

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

ALINE TESKE VELHO

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL E DO SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC
ESTUDO DE CASO: INDÚSTRIA DE ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-
MOLDADO**

CRICIÚMA

2015

ALINE TESKE VELHO

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL E DO SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC
ESTUDO DE CASO: INDÚSTRIA DE ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-
MOLDADO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Engenheira Ambiental no curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof.^a Msc. Rosimeri Venâncio Redivo

CRICIÚMA

2015

ALINE TESKE VELHO

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL E DO SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC
ESTUDO DE CASO: INDÚSTRIA DE ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-
MOLDADO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Engenharia Ambiental no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Gerenciamento e Planejamento Ambiental.

Criciúma, 27 de novembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Rosimeri Venâncio Redivo – Mestre – UNESC – Orientadora

Prof.^o Michael Peterson - Doutor - UNESC

Prof.^o Sérgio Luciano Galatto – Mestre - UNESC

Dedico este trabalho à minha mãe, ao meu pai e ao meu irmão por todo amor, compreensão, apoio e paciência em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que nos momentos mais difíceis da minha vida me deu a força que eu precisava, à Ele todo o meu amor e gratidão, pois sem Ele eu não sou nada.

À minha mãe que é meu maior exemplo, exemplo de pessoa, exemplo de mulher. Que sempre batalhou muito para dar uma vida melhor à mim e ao meu irmão. Obrigada por sempre acreditar em mim e no meu potencial. Obrigada por ser esta pessoa maravilhosa que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos da minha vida, me apoiando, me ajudando, me animando, me acalmando e acima de tudo, me entendendo.

À meu pai, que me ama mais que tudo em sua vida. Que mesmo de longe torceu por mim. Que largava suas tarefas do dia a dia para vir me ver.

À meu irmão, que sempre se preocupou comigo, que do seu jeito cuidou de mim.

À todos meus amigos, em especial a Taylla, a Jéssica e a Camila, obrigada por me apoiarem e me ajudarem, por compartilharem comigo momentos de alegria, de conquistas, mas também, momentos de dificuldade. Obrigada à todos que me incentivaram e torceram por mim.

Aos professores da Engenharia Ambiental, pela experiência, conhecimentos e vivências compartilhadas. Por todos os momentos nestes 5 anos, momentos de ensinamentos e também momentos de confraternizações e muita alegria.

A minha orientadora Rosimeri, por ter me ajudado nesta etapa tão importante de minha vida, por ter compartilhado comigo sua grande experiência, e sempre ter me incentivado a não desistir e seguir em frente, mesmo com as dificuldades do dia a dia, me fazendo crescer profissionalmente. Sendo para mim, um exemplo, de pessoa e profissional bem sucedida.

Aos professores Sérgio Galatto e Michael por terem aceitado o convite para avaliar o meu trabalho.

À empresa onde comecei estagiando e, onde hoje trabalho, obrigada por acreditar no meu potencial e me dar a oportunidade de desempenhar minha profissão. E à todos os meus colegas na empresa, por me auxiliarem, principalmente quando comecei no estágio, sendo que, eu não conhecia a área de pré-moldados.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional, eu agradeço de todo o meu coração. Obrigada por acreditarem em mim e me ajudarem a chegar até aqui.

Não confunda derrotas com fracasso nem vitórias com sucesso. Na vida de um campeão sempre haverá algumas derrotas, assim como na vida de um perdedor sempre haverá vitórias. A diferença é que, enquanto os campeões crescem nas derrotas, os perdedores se acomodam nas vitórias.

Roberto Shinyashiki

RESUMO

A indústria de estruturas de concreto pré-moldado vem se destacando no ramo da construção civil, pois, oferece aos seus clientes soluções otimizadas, estruturas de qualidade e com agilidade na montagem das obras. Porém, todo o processo produtivo, setores de apoio e montagem, necessitam de controles, a fim de garantir a qualidade dos produtos e evitar desperdícios de materiais e de tempo com retrabalho. Neste contexto, a certificação do Selo de Excelência ABCIC, contribui para o controle mais rigoroso de todos os processos, garantindo assim a qualidade final dos produtos, além da melhoria das condições do ambiente de trabalho, desenvolvimento de programas para minimizar os impactos negativos ao meio ambiente e melhorar externamente a imagem das empresas do ramo. O presente trabalho teve por objetivo a avaliação da conformidade do Selo de Excelência ABCIC e implantação do Método de Análise de Soluções de Problemas (MASP). Foi desenvolvido um *check list* baseado na Norma do Selo de Excelência ABCIC, a fim de, avaliar o processo produtivo e analisar o Sistema de Gestão Integrado implantado na empresa. A avaliação foi realizada em todos os setores produtivos, de apoio e obras. Através das auditorias internas, foi possível realizar a análise e sugerir melhorias ao Sistema de Gestão Integrado, bem como, à todos os setores da empresa. No presente estudo verificou-se a percepção da empresa com relação à atingir 100% dos requisitos exigidos pela Norma do Selo de Excelência ABCIC, para destacar-se ainda mais no setor. Pelos resultados foi possível observar que a empresa está cumprindo todos os requisitos legais, porém, o Sistema de Gestão Integrado requer algumas melhorias tais como: melhorar o controle e monitoramento das Não Conformidades, melhorar o processo de pesquisa de satisfação de clientes, reforçar treinamentos em processo produtivo e gestão integrada (qualidade, segurança e meio ambiente).

Palavras-chave: Sistema de Gestão Integrada (qualidade, segurança, meio ambiente). Método de Análise de Soluções de Problemas (MASP).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Montagem dos pilares.....	21
Figura 2 - Montagem das vigas	22
Figura 3 - Montagem de lajes.....	23
Figura 4 - Painéis já montados na obra.....	24
Figura 5 - Estacas sendo cravadas no solo	25
Figura 6 - Estados do Brasil onde foi realizado a pesquisa.....	26
Figura 7 - Distribuição da produção, por tipo de obra	27
Figura 8 - Funcionamento da certificação do Selo de Excelência ABCIC	31
Figura 9 - Modelo de um Sistema de Gestão da Qualidade.....	41
Figura 10 - Modelo de Sistema da Gestão Ambiental	43
Figura 11 - Modelo de sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho	45
Figura 12 - Metodologia PDCA.....	47
Figura 13 - Estrutura de um Diagrama de causa e efeito	57
Figura 14 - Exemplo de histograma	59
Figura 15 - Exemplo de um Diagrama de Pareto	60
Figura 16 - Exemplo de gráfico de controle.....	61
Figura 17 - Exemplo de gráfico de dispersão	62
Figura 18 - Exemplo de fluxograma	63
Figura 19 - Fluxograma da metodologia aplicada no trabalho	68
Figura 20 - Fluxograma do processo produtivo	70
Figura 21 - Estoque de aço, separado por bitolas.....	71
Figura 22 - Armação das peças	72
Figura 23 - Central de Concreto	73
Figura 24 - Armaduras das peças nas formas.....	74
Figura 25 - Consolo antes e depois de concretado	75
Figura 26 - Acabamento das peças.....	75
Figura 27 - Melhoria na identificação das baias de agregados	82
Figura 28 - Estribos armazenados no chão.....	85
Figura 29 - Estribos já oxidados devido a umidade	85
Figura 30 - Foto da APP – Área de Preservação Permanente.....	97
Figura 31 - Não Conformidade - Furo tampado.....	104
Figura 32 - Não Conformidade - Cordoalhas expostas	105

Figura 33 - Não Conformidade - Pinos tortos	108
Figura 34 - Não Conformidade - Armazenamento inadequado de armaduras	114
Figura 35 - Não Conformidade - Armazenamento inadequado de peças	114
Figura 36 - Não Conformidade - Concreto com muita água	117
Figura 37 - Aplicação das Ferramentas da Qualidade na empresa	122
Figura 38 - Diagrama de Causa e Efeito – Peças em desacordo com o projeto	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ranking por tipo de obra	27
Quadro 2 - Processos e Níveis de credenciamento do Selo de Excelência ABCIC ..	30
Quadro 3 - Requisitos avaliados no Selo de Excelência ABCIC, nível I.....	32
Quadro 4 - Requisitos avaliados no Selo de Excelência ABCIC, nível II.....	35
Quadro 5 - Requisitos avaliados no Selo de Excelência ABCIC, nível III.....	37
Quadro 6 - Método de Análise e Soluções de Problemas - MASP.....	49
Quadro 7 - Fase 1 - Identificação do Problema.....	50
Quadro 8 - Fase 2 – Observação.....	51
Quadro 9 - Fase 3 – Análise.....	52
Quadro 10 - Fase 4 – Plano de Ação.	53
Quadro 11 - Fase 5 – Execução.....	53
Quadro 12 - Fase 6 – Verificação.....	54
Quadro 13 - Fase 7 – Padronização	55
Quadro 14 - Fase 8 – Conclusão	56
Quadro 15 - Plano de Ação 5W1H.....	64
Quadro 16 - Legislações ambientais aplicáveis à empresa	94
Quadro 17 - Empresas de transporte e destinação final dos resíduos.....	99
Quadro 18 - Não Conformidades relacionadas a peças em desacordo com o projeto	102
Quadro 19 - Não Conformidades relacionadas a furos tampados.....	105
Quadro 20 - Não Conformidades relacionadas ao corte de cordoalhas expostas nas peças.....	105
Quadro 21 - Não Conformidades relacionadas a erros de projeto	106
Quadro 22 - Não Conformidades relacionadas a peças com falhas, erros e imperfeições	107
Quadro 23 - Não Conformidades relacionadas a atividades realizadas inadequadamente.....	109
Quadro 24 - Não Conformidades relacionadas a organização e limpeza	110
Quadro 25 - Não Conformidades relacionadas ao não cumprimento de atividades dos setores.....	112
Quadro 26 - Não Conformidades relacionadas ao armazenamento inadequado....	113

Quadro 27 - Não Conformidades relacionadas a falhas na concretagem das peças	115
Quadro 28 - Não Conformidades relacionadas a falha no concreto.....	116
Quadro 29 - Não Conformidades relacionadas à falta de materiais no almoxarifado	118
Quadro 30 - Não Conformidades relacionadas a erros no sistema.....	119
Quadro 31 - Aplicação da ferramenta Diagrama de Pareto – grupo geral de todas as Não Conformidades	120
Quadro 32 - Plano de Ação para a Não Conformidade de peças que não estão de acordo com o projeto.....	124

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a peças em desacordo com o projeto.	103
Gráfico 2 – Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a erros de projeto.	107
Gráfico 3 - Diagrama de Pareto – Não Conformidades relacionadas a peças com falhas, erros e imperfeições.	108
Gráfico 4 – Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a atividades realizadas inadequadamente	110
Gráfico 5 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a organização e limpeza.....	111
Gráfico 6 - Diagrama de Pareto – Não Conformidades relacionadas ao não cumprimento de atividades dos setores.	113
Gráfico 7 - Diagrama de Pareto – Não Conformidades relacionadas ao armazenamento inadequado.....	115
Gráfico 8 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a falhas na concretagem das peças	116
Gráfico 9 - Diagrama de Pareto – Não Conformidades relacionadas a falha no concreto.....	117
Gráfico 10 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas à falta de materiais no almoxarifado.	118
Gráfico 11 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a erros no sistema.....	120
Gráfico 12 - Diagrama de Pareto – grupo geral de todas as Não Conformidades. .	121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABNT/CB-018	Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados
ABCIC	Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
CTE	Centro de Tecnologias de Edificações
DCQ	Divisão de Controle da Qualidade
DRH	Divisão de Recursos Humanos
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IBRACON	Instituto Brasileiro de Concreto
IFBQ	Instituto Falcão Bauer de Qualidade
MASP	Método de Análise de Soluções de Problemas
PCI	Instituto de Concreto Protendido
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PDCA	Planejar, Desenvolver, Checar e Agir
PNQ	Prêmio Nacional da Qualidade
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SGI	Sistema de Gestão Integrada
5W1H	What (o que), Why (por que), When (quando), Where (onde), Who (quem), How (como)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 PRÉ-MOLDADOS	18
2.2.1 Pilares.....	20
2.1.2 Vigas.....	21
2.1.3 Lajes	22
2.1.4 Painéis.....	23
2.1.5 Estacas.....	24
2.1.6 Consumo de pré-moldados no Brasil.....	25
2.2 SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC	28
2.2.1 Certificação e Auditorias	29
2.2.2 Requisitos para Avaliação.....	32
2.3 SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI)	39
2.3.1 Sistema de Gestão da Qualidade (ISO 9001)	40
2.3.2 Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001).....	42
2.3.3 Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional (OHSAS 18001)	44
2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	46
2.4.1 PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar e Agir)	46
2.4.2 MASP (Método de Análise de Soluções de Problemas).....	48
2.4.3 Diagrama de causa e efeito	56
2.4.4 Histograma.....	58
2.4.5 Diagrama de Pareto.....	59
2.4.6 Gráfico de Controle	60
2.4.7 Diagrama de Dispersão.....	61
2.4.8 Fluxogramas	62
2.4.9 5W1H – Plano de Ação.....	64
3 METODOLOGIA	65
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	69
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO	69
4.2 DIAGNÓSTICO	76
4.2.1 Análise documental Selo de Excelência ABCIC	76
4.3 ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO.....	101

4.4 ANÁLISE DAS NÃO CONFORMIDADES.....	101
5 CONCLUSÃO	125
REFERÊNCIAS.....	128
APÊNDICE(S).....	132
APÊNDICE A – CHECK LIST DO SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC REV.06 – 2013	133

1 INTRODUÇÃO

A indústria de estruturas de concreto pré-moldado vem se destacando e crescendo cada vez mais. Pois busca atender as demandas da sociedade, oferecendo, com seus produtos: economia, eficiência, desempenho técnico, segurança e condições favoráveis de trabalho. A utilização das estruturas pré-moldadas permite obter significativa eficiência estrutural. Além disso, garante o uso otimizado dos materiais, com redução do desperdício de recursos.

As estruturas pré-moldadas podem ser utilizados nos mais variados setores da construção civil, tais como: edificações industriais, comerciais e residenciais e infraestrutura urbana. Entretanto, para garantir a qualidade das construções com elementos pré-moldados, é necessário que haja o controle de todas as etapas: projeto, fabricação, transporte e montagem.

Neste contexto, os sistemas de gestão, bem como, as certificações, em especial a certificação do Selo de Excelência ABCIC, que é especificamente voltada para indústria de pré-moldados, emergem como ferramentas para minimizar impactos, desperdícios e acidentes. Além de colaborar na melhoria da qualidade dos serviços, do ambiente de trabalho, assim como, na imagem das empresas deste ramo.

Desta forma a certificação do Selo de Excelência ABCIC é fundamental para garantir ao cliente que a empresa atende todos os requisitos exigidos pelas Normas Técnicas e que comprova a qualidade final de suas obras. Para garantir a qualidade das peças, é necessário que a empresa, verifique se há Não Conformidades em seus produtos e processos. Desta maneira, é essencial a análise de Não Conformidades da empresa. Para que seja possível esta análise é importante a utilização de ferramentas da Qualidade, interagindo com os colaboradores responsáveis pela produção.

O presente trabalho visa avaliar o Sistema de Gestão Integrado da empresa em questão, e propor sugestões de melhorias, de acordo com a Norma do Selo de Excelência ABCIC. Os objetivos específicos são: Avaliação e análise do processo produtivo; Avaliação do atendimento às legislações ambientais aplicáveis; Avaliação do Sistema de Gestão Integrado implantado; Quantificação das não

conformidades da organização; Implantação da metodologia MASP (Método de Análise de Soluções de Problemas) focada no processo produtivo; Proposta de melhorias voltadas ao Sistema de Gestão Integrado (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRÉ-MOLDADOS

Estruturas pré-moldadas são elementos estruturais, como pilares, vigas, lajes e outros, que atingem determinada resistência antes da montagem final na obra. Por isso também são chamadas de estruturas pré-fabricadas (BRUMATTI, 2008, p. 7). Ou seja, as estruturas são fabricadas fora do seu local definitivo de montagem da obra.

As estruturas pré-moldadas podem ser divididas em concreto armado e concreto protendido. As estruturas em concreto armado, são chamadas assim, pois são feitas as armaduras passivas com aço, também chamadas de armaduras frouxas, que posteriormente são levadas para dentro das formas onde são concretadas. Estes elementos possuem peso mais elevado, vãos menores, entretanto, a execução é mais simples. Já os elementos em concreto protendido são todas as peças que são submetidas a um sistema de forças “especial” e permanentemente aplicadas (forças de protensão), tais que em condições de utilização ao agirem com as demais ações, impeçam ou limitem a fissuração do concreto e também possa se controlar suas deformações. Assim, as vantagens do concreto protendido são o melhor rendimento mecânico das seções, menor peso próprio para as peças, menor fissuração, menor altura estrutural, grandes vãos. Porém, exige maiores cuidados na sua execução. Pois necessitam de pista de protensão e cabos sempre retos (ABCIC, 2015).

De acordo com Haje (2002), o uso de pré-moldados na construção civil é uma forma de manter o controle tecnológico e a qualidade final das obras. O uso de pré-fabricados de concreto ou pré-moldados na construção civil, são considerados alternativas viáveis para a demanda do mercado atual.

Segundo Martins et al. (2014), com o passar dos anos aumentou o interesse das organizações com a qualidade de seus processos e no que tange a adequação à exigência de mercado, onde, quesitos como a sustentabilidade agregam valor à instituição. Então, diante desses fatos, a atividade de construção está se adequando e investindo em tecnologias que garantam o melhor aproveitamento de seus recursos e o menor dano ao meio ambiente.

Os elementos pré-moldados possuem rapidez de execução, grande controle de qualidade, diminuição das improvisações e dos desperdícios e menor rotatividade de mão-de-obra. Além disso, as obras realizadas com elementos pré-moldados contribuem com o meio ambiente, pois a montagem das obras é limpa, não gerando grande quantidade de resíduos, pelo fato da produção das peças não serem realizadas *in loco*, apenas a montagem das estruturas. (BRUMATTI, 2008).

Segundo El Debs (2000) também, pode-se destacar como vantagem nas obras onde são utilizadas estruturas pré-moldadas:

- Os produtos são executados na fábrica: não sendo necessário a produção nos canteiros de obra, o que possibilita a produção mais eficiente, com equipamentos modernos, o uso racional dos recursos, a reutilização das formas e o controle de qualidade do processo;
- Uso otimizado de materiais: pois o traço do concreto é definido, e através de sistemas só é utilizado os agregados necessários para a produção do concreto, reduzindo ao máximo os desperdícios. O adensamento e cura são executados em condições controladas e a mistura do concreto é melhor do que o concreto moldado no local da obra;
- Menor tempo de construção: a execução de obras com elementos pré-moldados leva metade do tempo de uma construção convencional moldada no local;
- Qualidade: a gestão da qualidade se inicia no estudo preliminar dos projetos, posteriormente com a produção dos elementos pré-moldados e respeitando os prazos de montagem e entrega final da obra;
- Eficiência estrutural: a eficiência das estruturas são obtidas usando elementos protendidos, o que proporciona maiores vãos entre as estruturas. Também, aumentando a vida útil da obra, desta forma, se agrega valor nas construções de pré-moldados;
- Flexibilidade no uso: como as construções podem ter maiores vãos entre as estruturas, se obtém um grande espaço podendo ser adaptado da forma que o cliente preferir;
- Construção menos agressiva ao meio ambiente: redução no uso de materiais de até 45%, redução de consumo de energia de até 30% e

diminuição com desperdício com demolição de até 40%.

Porém, como toda atividade, a construção com elementos pré-moldados também possui aspectos negativos.

Para El Debs (2000) as principais desvantagens são os custos e limitação no transporte dos elementos e da necessidade de realizar a ligação de todos os elementos que compõe a estrutura.

2.2.1 Pilares

Pilares são “Elementos lineares de eixo reto, usualmente dispostos na vertical, em que as forças normais de compressão são preponderantes.” (NBR 6118/2014, item 14.4.1.2 apud BASTOS, 2015).

De acordo com Botelho (2004), nas construções de prédios, os pilares devem ser de seção retangular ou circular. Os pilares serão montados na obra para receber as cargas das vigas. Ou seja, para receber o restante das peças, através dos consolos dos pilares serão montados as vigas, as lajes, os painéis.

Para Botelho (2004, p. 8), os seguintes critérios devem ser obedecidos ao colocar os pilares na obra:

- Nos cantos das edificações;
- No cruzamento de vigas principais;
- Em ponto nos quais sua sensibilidade estrutural sentir a importância;
- Não é obrigatório colocar pilar em todos os cruzamentos de vigas, pois poderão resultar cargas muito pequenas nos pilares. Nesse caso, estaremos perdendo dinheiro e talvez gerando no térreo uma quantidade enorme de pilares, o que dificultara a criação de salões ou o uso de garagens para carros. Pilares de periferia (canto ou extremidade) devem obrigatoriamente ter na sua cabeça vigas em forma de “L” ou “T”. Pilares internos podem ter apenas uma viga passando por cima deles. Com essas disposições de vigas, garantimos amarrações dos pilares e limitamos a flambagem. Se num andar o pilar não tiver esse tipo de amarração, então estaremos diante de um comprimento de flambagem duplo.

A Figura 1 ilustra a montagem dos pilares na obra, o içamento das peças é realizado por caminhão munck ou guindaste.

Figura 1 - Montagem dos pilares



Fonte: ABCIC, 2015.

2.1.2 Vigas

De acordo com Botelho (2004, p. 236), “vigas são peças de concreto armado que suportarão as cargas provenientes de lajes e paredes, além do peso próprio das estruturas. Vigas de maior responsabilidades podem receber cargas de outras vigas”.

As vigas podem ser armadas ou protendidas. Quando protendidas são produzidas em pistas, quando armadas, deve-se estudar as dimensões para o melhor aproveitamento das formas. Existem vários tipos de vigas como as vigas calhas, vigas de mezanino, vigas de cobertura (ABCIC, 2015).

A Figura 2 mostra como é realizada a montagem das vigas na obra.

Figura 2 - Montagem das vigas



Fonte: ABCIC, 2015.

2.1.3 Lajes

As lajes alveolares protendidas são um dos mais avançados produtos na indústria de concreto pré-fabricado. São frequentemente usados em uma variedade de projetos em todo o mundo, são eficientes para vedação lateral de edifícios industriais, comerciais e residenciais. As lajes alveolares são mais utilizadas em edificações, porém, também podem ser utilizadas em pontes (PETRUCCELLI, 2009).

Estes elementos são produzidos em pistas de protensão com comprimentos variáveis. Os elementos têm medidas definidas em projeto, que são marcadas nas pistas durante a concretagem e, após a cura, são cortadas e estocadas ou transportadas diretamente para a obra. Este processo de produção é altamente automatizado e mecanizado, o que garante um controle de qualidade mais rigoroso em fábrica. O ciclo de produção termina na estocagem das lajes em fábrica, que posteriormente são transportadas para a obra. A montagem é feita com guindastes e em grande velocidade. Após o posicionamento, as lajes são equalizadas (niveladas) e as chavetas (elementos de ligação) são grauteadas no

local, possibilitando a montagem das lajes (PETRUCELLI, 2009).

De acordo com Petrucelli (2009), as lajes alveolares podem ser produzidas em grande escala e com pouca mão-de-obra, o que gera baixos custos para a empresa. Também, possuem como vantagens, utilizações diversas como pisos, forros e paredes; bom acabamento na face inferior (dispensam o uso de forros); ótima relação peso/carregamento devido à alta taxa de protensão e bom isolamento térmico e acústico.

A Figura 3 mostra a montagem das lajes na obra, que pode ser realizada com caminhão munck ou guindaste.

Figura 3 -- Montagem de lajes



Fonte: GOOGLE, 2015.

2.1.4 Painéis

O painel alveolar é um elemento muito versátil, pois pode ser utilizado nos principais tipos de sistemas construtivos, como em edificações de alvenaria, de concreto ou de metal (CATOIA, 2011).

Segundo Castilho (1998), uma das vantagens do uso de painéis alveolares é a possibilidade de utilizar inúmeros recursos, combinados ou não,

como: relevos, textura, cor, agregados expostos etc. para compor as fachadas de edificações.

Os painéis de fechamento têm um importante papel arquitetônico, principalmente nas fachadas de edificações, por isso também são chamados de painéis pré-moldados arquitetônicos (CASTILHO, 1998).

A Figura 4 mostra os painéis de fechamento já montados na obra.

Figura 4 - Painéis já montados na obra



Fonte: GOOGLE, 2015.

2.1.5 Estacas

As estacas são utilizadas para fundações profundas, são cravadas no terreno, a profundidade em que serão cravadas dependerá da geologia do terreno. Podem ser executadas em concreto armado ou protendido e as ligações entre as estacas, quando necessário, são realizadas por luvas de estacas ou soldadas (ABCIC, 2015).

A Figura 5 representa como as estacas são cravadas no solo, para fundação das obras.

Figura 5 - Estacas sendo cravadas no solo



Fonte: GOOGLE, 2015.

2.1.6 Consumo de pré-moldados no Brasil

De acordo com uma pesquisa realizada em 2015, pela Fundação Getúlio Vargas com 45 empresas do setor no Brasil, o volume de produção de pré-fabricados em 2013 (m^3) foi de 1.064 milhão, sendo que a capacidade de produção (m^3) era de 1.678 milhão (ABCIC, 2015).

A Figura 6 indica os estados brasileiros onde foi realizado a pesquisa. Os maiores produtores são os estados de São Paulo, Santa Catarina e Paraná.

Figura 6 - Estados do Brasil onde foi realizado a pesquisa

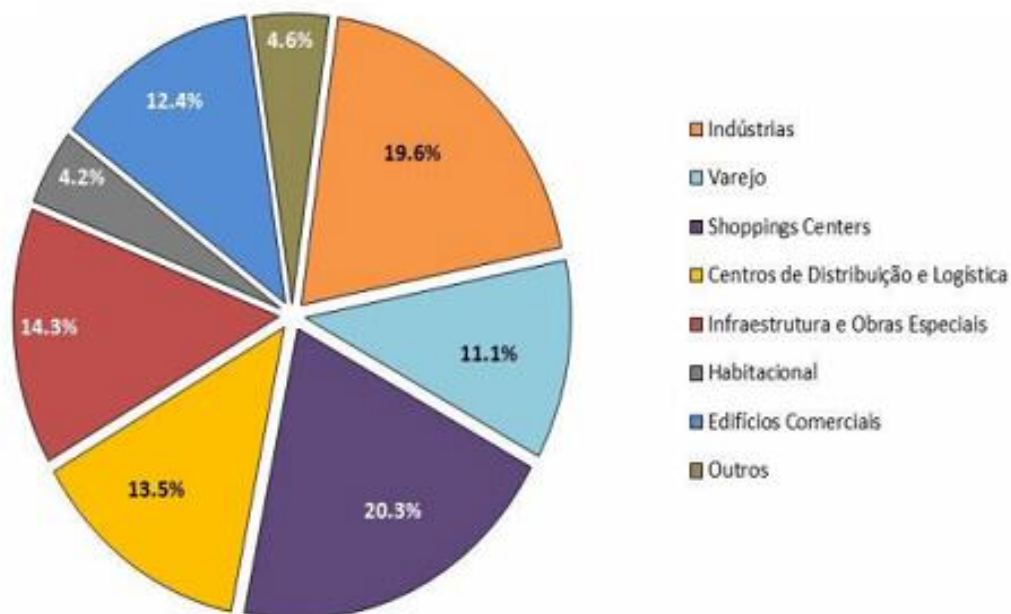


Fonte: ABCIC, 2015.

Para Grathwohla (2009) a utilização de pré-moldados abrange praticamente todos os campos da construção civil tais como, edifícios, indústrias, pontes e viadutos, mas com grande destaque para as indústrias, pois a sua execução é mais rápida e de fácil adaptação de acordo com o que o cliente deseja. Sendo assim, os grandes empreendimentos são beneficiados com esta modalidade de construção.

A Figura 7 representa o perfil das vendas de pré-moldados no Brasil. Sendo o maior mercado shopping centers seguido de indústrias.

Figura 7 - Distribuição da produção, por tipo de obra



Fonte: ABCIC, 2015.

O Quadro 1 traz um comparativo dos anos 2012, 2013 e 2014, das obras em que o uso de pré-moldados foi predominante.

Quadro 1 - Ranking por tipo de obra

	2012	2013	2014
1º	Indústrias	Indústrias	Shoppings Centers
2º	Varejo	Shoppings Centers	Indústrias
3º	Shoppings Centers	Centros de Distribuição e Logística	Infraestrutura e Obras Especiais
4º	Centros de Distribuição e Logística	Infraestrutura e Obras Especiais	Centros de Distribuição e Logística
5º	Infraestrutura e Obras Especiais	Varejo	Edifícios Comerciais
6º	Habitacional	Edifícios Comerciais	Varejo
7º	Edifícios Comerciais	Habitacional	Habitacional

Fonte: ABCIC, 2015 adaptado pela autora, 2015.

Para que as empresas de pré-moldados de concreto, sejam reconhecidas no mercado pela qualidade de seus produtos e processos, é necessário que a mesma obtenha o Selo de Excelência ABCIC.

2.2 SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC

A ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto), surgiu em outubro de 2001, com o objetivo de difundir e qualificar os elementos pré-moldados de concreto, destinados a estruturas, como uso de pilares e vigas, para fachadas, como uso de painéis e para fundações, como uso de estacas e monoblocos. A ABCIC surgiu com o apoio da ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) (ABCIC, 2015).

Atualmente a ABCIC conta também com o apoio do ABNT/CB-018 (Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados), do CTE (Centro de Tecnologias de Edificações), do Instituto de Arquitetos do Brasil – SP e do IBRACON (Instituto Brasileiro de Concreto) (ABCIC, 2015).

Em 2003 a ABCIC lançou o Selo de Excelência ABCIC, que é uma certificação de qualidade, específica para as indústrias de pré-fabricados de concreto, onde integra a avaliação de aspectos de qualidade, segurança e meio ambiente. Esta certificação surgiu para estabelecer padrões de tecnologia, qualidade e desempenho para o setor (ABCIC, 2015).

Para isso a ABCIC contratou o CTE, para desenvolvimento do regimento da Norma do Selo de Excelência e dos requisitos para avaliação, empresa especializada em consultoria para a construção civil em temas relacionados à gestão empresarial, qualidade e sustentabilidade, para que, em conjunto com um comitê, formado por profissionais técnicos da pré-fabricação e representantes da entidade, desenvolvessem um programa específico para o setor (ABCIC, 2015).

Com foco em itens específicos do setor de pré-moldados e também nos aspectos de qualidade, segurança e meio ambiente, os critérios para elaboração da norma do selo de excelência ABCIC, são baseados em normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aplicáveis e também nos euro códigos e as referências do programa americano (Certificação da Planta do PCI – Instituto de Concreto Protendido) - Plant Certification do PCI (Precast/Prestressed Concrete

Institute), que já há mais de 40 anos credencia as empresas nos Estados Unidos (ABCIC, 2015).

São também referências adotadas para o Selo de Excelência ABCIC, as Normas NBR ISO 9001 (Sistema de Gestão de Qualidade), NBR ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental), OHSAS 18001 (Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional), ABNT NBR 9062 Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado, Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR 04, NR 05, etc.), e PNQ (Prêmio Nacional da Qualidade) (ABCIC, 2015).

Em 2013, houve uma reestruturação do Selo de Excelência ABCIC, onde mudou o organismo certificador para o IFBQ (Instituto Falcão Bauer de Qualidade), o CTE passou a ter função de consultoria, monitorando o desempenho do programa (ABCIC, 2015).

Para a ABCIC (2015), o Selo de Excelência é uma garantia de credibilidade para o setor da construção civil, especificamente para as indústrias de pré-fabricados de concreto. O Selo transmite ao mercado o conceito de padrões de qualidade e tecnologia alinhados com a sustentabilidade, responsabilidade social e segurança.

2.2.1 Certificação e Auditorias

A certificação é dividida em três níveis de credenciamento, conforme o Quadro 2. Segundo a ABCIC (2015), o Selo de Excelência ABCIC, trata-se de um programa evolutivo que busca a melhoria das empresas de acordo com o avanço nos níveis.

Quadro 2 - Processos e Níveis de credenciamento do Selo de Excelência ABCIC

Processos	Nível I	Nível II	Nível III
Atendimento das normas técnicas básicas e ensaios dos principais materiais	x	x	x
Controle inicial dos processos da empresa, qualidade do produto e montagem	x	x	x
Regulamentação de funcionamento e de funcionários	x	x	x
Aspectos de gestão da segurança	x	x	x
Ampliação dos aspectos de gestão da qualidade e registros de controle de processos		x	x
Atendimento de normas técnicas complementares e ensaios de outros materiais		x	x
Atendimento das normas regulamentadoras		x	x
Avaliação de satisfação do cliente		x	x
Aspectos ambientais			x
Monitoramento e medição de resultados			x

Fonte: ABCIC, 2015 adaptado pela autora, 2015.

As auditorias são realizadas semestralmente e conduzidas na empresa, plantas de produção e obras, por um auditor certificado pelo Instituto Falcão Bauer de Qualidade. O atestado é emitido por planta de produção. No certificado estará identificado o Nível (I, II ou III) e o escopo da auditoria realizada (ABCIC, 2015).

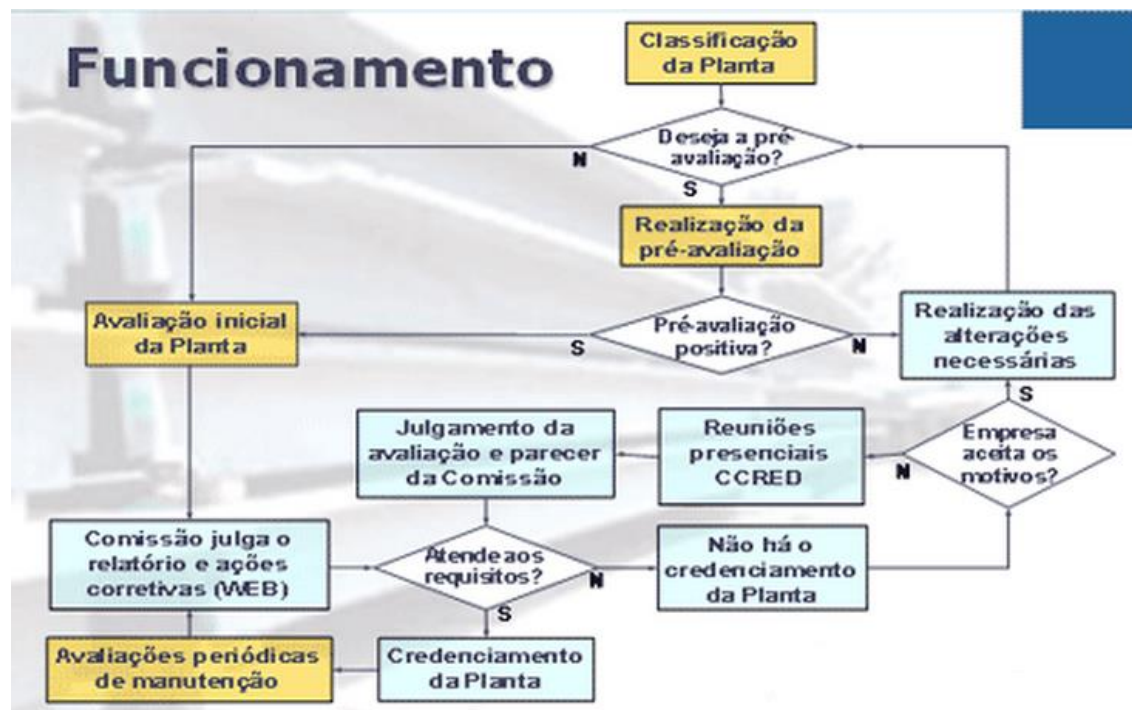
Os Escopos de Certificação são:

- a) Elementos de Fundação;
- b) Elementos para Estrutura Armada;
- c) Elementos para Estrutura Protendida;
- d) Painéis Arquitetônicos;
- e) Painéis Alveolares;
- f) Telhas;
- g) Monoblocos (ABCIC, 2015).

O funcionamento das auditorias de certificação do Selo de Excelência

ABCIC está resumido na Figura 8.

Figura 8 - Funcionamento da certificação do Selo de Excelência ABCIC



Fonte: ABCIC, 2015.

Para a ABCIC (2015), a principal vantagem de possuir a certificação do Selo de Excelência ABCIC, é ter o Sistema de Gestão implantado na empresa, avaliado por uma Norma aplicável ao setor de pré-moldados. Tendo assim, efetiva melhoria de seus processos como também no que diz respeito ao atendimento aos clientes.

Além disso, pelo fato de que a comissão de credenciamento se reúne periodicamente para validar as avaliações realizadas e propõe melhorias ao próprio processo de avaliação, podendo incluir mais itens a serem avaliados pela Norma. Desta forma, as indústrias de pré-moldados estarão evoluindo juntamente com o programa agregando valor para o setor (ABCIC, 2015).

Atualmente, somente 23 (vinte e três) empresas de pré-moldados possuem o Selo de Excelência ABCIC. Sendo que, 12 (doze) são credenciadas com o Nível I, 2 (duas) empresas são credenciadas com Nível II e 9 (nove) empresas são credenciadas com o Nível III (ABCIC, 2015).

2.2.2 Requisitos para Avaliação

A Norma do Selo de Excelência ABCIC possui a descrição dos critérios a serem exigidos para o credenciamento da empresa. Sendo divididos em requisitos obrigatórios e requisitos específicos. Os requisitos obrigatórios, são os requisitos que obrigatoriamente devem ser atendidos pela empresa para a mesma obter o credenciamento, independente da pontuação total alcançada por ela em todo o processo de avaliação. Já os requisitos específicos, são o conjunto de requisitos que possuem a finalidade de exigir da empresa uma pontuação mínima para cada grupo específico que compõe a toda a estrutura do Selo Excelência ABCIC (ABCIC, 2015).

Todos os requisitos para avaliação do Selo de Excelência ABCIC se encontram nos Quadros 3, 4 e 5, separados por nível I, nível II e nível III.

Quadro 3 - Requisitos avaliados no Selo de Excelência ABCIC, nível I

(continua)

1. REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL I
1.1. Requisitos específicos - materiais
1.1.1. Recebimento de materiais em geral
1.1.2. Recebimento de aço para concreto armado ou protendido
1.1.3. Recebimento de agregados para concreto
1.1.4. Recebimento de cimento
1.1.5. Recebimento de concreto usinado – requisito obrigatório
1.1.6. Recebimento de insertos adquiridos externamente
1.1.7. Preservação de aço para concreto armado ou protendido
1.1.8. Preservação de insertos e outros elementos metálicos

(continuação)

1. REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL I
1.1.9. Preservação de agregados para concreto
1.1.10. Preservação de cimento
1.2. Requisitos específicos – produção
1.2.1. Traços para o concreto
1.2.2. Produção e transporte do concreto
1.2.3. Controle do concreto - características finais – requisito obrigatório
1.2.4. Controle do concreto - especificações para desprotensão – requisito obrigatório
1.2.5. Controle do concreto – especificações para desforma
1.2.6. Execução de fôrmas
1.2.7. Execução de alças, insertos e outros detalhes
1.2.8. Execução de armação passiva
1.2.9. Execução de armação protendida – requisito obrigatório
1.2.10. Cobrimento da armadura
1.2.11. Execução da concretagem
1.2.12. Verificação do elemento pré-fabricado
1.3. Requisitos específicos - estoque e montagem
1.3.1. Armazenamento de elementos pré-fabricados
1.3.2. Transporte e manuseio de elementos pré-fabricados
1.3.3. Acabamento dos elementos pré-fabricados
1.3.4. Identificação dos elementos pré-fabricados
1.3.5. Locação das fundações

(conclusão)

1. REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL I
1.3.6. Montagem e ligação dos elementos pré-fabricados
1.3.7. Serviços complementares na obra – requisito obrigatório
1.3.8. Verificação da montagem dos elementos pré-fabricados
1.4. Requisitos específicos - especificações e projetos
1.4.1. Especificações gerais para a produção
1.4.2. Especificações de cobrimento para os elementos
1.4.3. Especificações para montagem
1.4.4. Controle de especificações e projetos
1.5 Requisitos específicos - gestão e apoio
1.5. Registros regulamentares – requisito obrigatório
1.5.2. Controle de equipamentos de medição – requisito obrigatório
1.5.3. Controle de documentos
1.5.4. Controle de registros
1.5.5. Qualificação de Pessoal
1.6. Requisitos específicos - segurança e saúde
1.6.1 Exames médicos
1.6.2. Fornecimento e uso de EPI
1.6.3. Treinamento em segurança
1.6.4. Equipe de segurança

Fonte: ABCIC, 2015 adaptado pela autora, 2015.

Quadro 4 - Requisitos avaliados no Selo de Excelência ABCIC, nível II

(continua)

2. REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL II
2.1. Requisitos específicos complementares – materiais
2.1.1. Recebimento de aparelhos de apoio
2.1.2. Recebimento de aditivos para concreto
2.1.3. Recebimento de cimento
2.1.4. Recebimento de materiais em geral
2.1.5. Preservação de envasados
2.1.6. Preservação de agregados para concreto
2.1.7. Controle da água de amassamento
2.2. Requisitos específicos complementares – produção
2.2.1 Execução de fôrmas
2.2.2. Execução de armação passiva
2.2.3. Execução de armação protendida
2.2.4. Controle do concreto – desvio padrão e cura
2.2.5. Controle do concreto – especificações de projeto
2.2.6. Execução de consolos e outros detalhes construtivos – requisito obrigatório
2.2.7. Verificação do elemento pré-fabricado
2.3. Requisitos esp. complementares - estoque e montagem
2.3.1. Montagem e ligação dos elementos pré-fabricados – requisito obrigatório
2.3.2. Serviços complementares na obra
2.3.3. Verificação da montagem dos elementos

(conclusão)

2. REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL II
2.4. Requisitos específicos complementares - especificações e projetos
2.4.1. Elaboração de projetos
2.5. Requisitos específicos complementares - gestão e apoio
2.5.1. Definição de funções e cargos
2.5.2. Atribuições e responsabilidades
2.5.3. Planejamento – produção
2.5.4. Comercial
2.5.5. Aquisição
2.5.6. Controle de equipamentos de medição – requisito obrigatório
2.5.7. Controle de equipamentos de produção
2.5.8. Competências de funcionários
2.5.9. Treinamento em processos produtivos, gestão e apoio
2.5.10. Controle de registros
2.6. Requisitos esp. complementares - segurança e saúde
2.6.1. Equipe especializada em segurança – requisito obrigatório
2.6.2. Identificação de perigos
2.6.3. Controles operacionais – perigos
2.6.4. Treinamento em segurança
2.7. Requisitos específicos - atendimento ao cliente
2.7.1. Pesquisa de satisfação
2.7.2. Assistência técnica

Fonte: ABCIC, 2015 adaptado pela autora, 2015.

Quadro 5 - Requisitos avaliados no Selo de Excelência ABCIC, nível III

(continua)

3. REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL III
3.1. Requisitos específicos complementares – materiais
3.1.1. Recebimento de insertos adquiridos externamente
3.1.2. Recebimento de aditivos para concreto
3.1.3. Recebimento de tirantes
3.1.4. Recebimento de aparelhos de apoio
3.1.5. Preservação de aço para concreto armado ou protendido
3.2. Requisitos específicos complementares – produção
3.2.1. Traços para o concreto
3.2.2. Controle do concreto – cura
3.2.3. Controle do concreto – desvio padrão e especificações
3.2.4. Execução de alças, insertos e outros detalhes
3.2.5. Verificação do elemento pré-fabricado
3.3. Requisitos específicos complementares - estoque e montagem
3.3.1. Transporte e armazenamento
3.3.2. Montagem e ligação dos elementos pré-fabricados
3.3.3. Verificação da montagem dos elementos
3.4. Requisitos específicos complementares - especificações e projetos

(continuação)

3. REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL III
3.4.1. Elaboração de projetos
3.4.2. Desenvolvimento de projetos
3.5. Requisitos esp. complementares - gestão e apoio
3.5.1. Registros regulamentares
3.5.2. Competências de funcionários
3.5.3. Planejamento - obra e montagem
3.5.4. Aquisição
3.5.5. Análise de desempenho da planta de produção
3.5.6. Ações de melhoria
3.5.7. Controle de registros
3.6. Requisitos esp. complementares - segurança e saúde
3.6.1. Exames médicos
3.6.2. Fornecimento e uso de EPI
3.6.3. Comissão de prevenção de acidentes
3.6.4. Controles operacionais - plano de emergência
3.6.3. Treinamento em segurança
3.7. Requisitos específicos complementares – atendimento ao cliente
3.7.1. Pesquisa de satisfação - durante atendimento
3.7.2. Comunicação com o cliente
3.7.3. Manual de Uso e Operação
3.8. Requisitos específicos - gestão ambiental
3.8.1. Identificação de impactos ambientais

(conclusão)

3. REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL III
3.8.2. Controle dos impactos
3.8.3. Análise da legislação ambiental
3.8.4. Treinamento em gestão ambiental

Fonte: ABCIC, 2015 adaptado pela autora, 2015.

2.3 SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI)

De acordo com Viterbo Júnior (1998, p. 15), “O sistema de gestão da organização é a base para o estabelecimento de um método de gerenciamento que visa a melhoria contínua dos resultados e promove o desenvolvimento sustentável.” Neste contexto, o Sistema de Gestão integrada visa a melhoria contínua dentro da empresa, qualidade de seus produtos e serviços, preocupando-se também com as questões ambientais e com a segurança do trabalho.

Para Viterbo Júnior (1998), os objetivos básicos do sistema de gestão são de aumentar constantemente os valores dos seus produtos e serviços oferecidos aos clientes, obter o sucesso no segmento de mercado ocupado, obter a satisfação dos colaboradores e da própria sociedade em relação à empresa.

Segundo Maranhão (2006), o Sistema de Gestão da Qualidade é um conjunto de recursos e regras, que visam orientar todos os setores da empresa, a fim de que os mesmos executem corretamente suas tarefas, com o objetivo geral da empresa, de se obter lucro.

A empresa que trabalha com Qualidade, mantém os clientes já existentes e conquista novos clientes, desta forma opera com os menores riscos e o maior volume de negócios (MARANHÃO, 2006).

De acordo com Carvalho (2005 apud Marques, 2010) muitas empresas estão optando pela implantação do Sistema de Gestão Integrada que abrange o gerenciamento da qualidade baseado nas normas ISO 9001, no gerenciamento ambiental, norma ISO 14001 e no gerenciamento da saúde ocupacional e segurança no trabalho, especificação OHSAS 18001, de forma integrada.

Segundo Marques (2010, p. 11), ao implementar a gestão integrada, a

empresa tem os seguintes objetivos:

- Aumentar a satisfação das partes interessadas;
- Aumentar a capacidade de fornecer produtos que atendam aos requisitos dos clientes;
- Eliminar e reduzir riscos à saúde e segurança;
- Eliminar ou reduzir impactos ambientais.

Falconi (2009) afirma que o Sistema de Gestão tem a vantagem de mostrar dentro da organização onde o trabalho de cada um se insere e que todos se envolverem na prática do Sistema de Gestão, a organização formará um grupo de colaboradores imbatíveis naquilo que fazem.

2.3.1 Sistema de Gestão da Qualidade (ISO 9001)

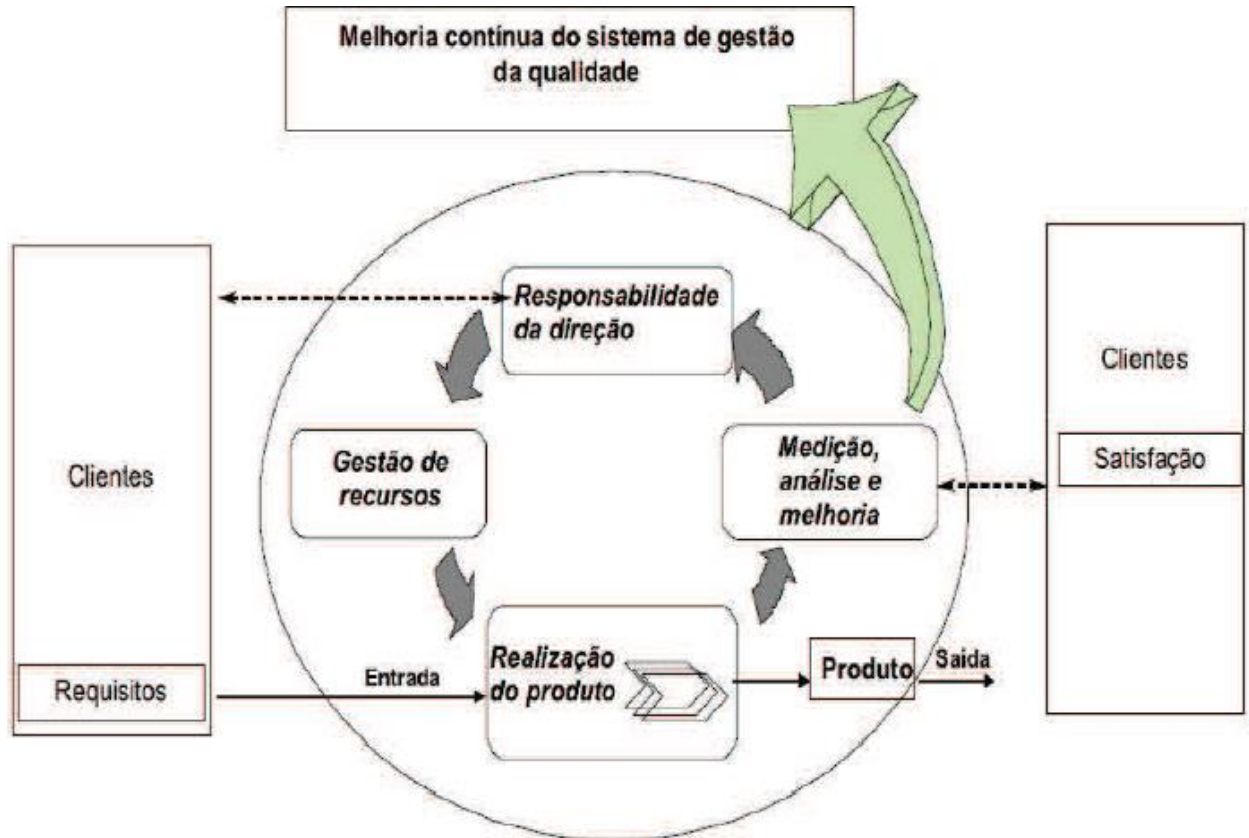
Dentro do sistema de gestão da qualidade pode-se citar as Normas ISO - *International Organization for Standardization*, ou seja, Organização Internacional de Padronização. Esta organização foi fundada em 1947 em Genebra, para normatização de produtos e serviços, com a utilização de normas, visando sempre a melhoria contínua. No Brasil, o órgão regulamentador chama-se ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). A ISO cria normas para diferentes segmentos, e dentre estas normas está inclusa a família de Normas ISO 9000, para o estabelecimento dos Sistemas de Gestão de Qualidade (SGQ) (SILVA, 2009).

Para elaboração da Norma ABNT ISO 9001:2008, os princípios de gestão da qualidade declarados nas Normas ABNT ISO 9000 E ABNT ISO 9004, foram levados em consideração. Sendo que, a ABNT NBR ISO 9001:2008 especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade que podem ser usados pelas empresas para aplicação interna, para certificação ou para fins contratuais. Esta Norma foca na eficácia do sistema de gestão da qualidade em atender aos requisitos dos clientes (ABNT NBR 9001, 2008).

De acordo com a ABNT NBR ISO 9001 (2008), o modelo de um sistema de gestão da qualidade é baseado em uma abordagem de processo, a fim de implantar e melhorar a eficácia do sistema de gestão da qualidade, conforme está representado na Figura 9. Para implantação e manutenção da Norma ABNT NBR ISO 9001:2008, pode ser aplicada a metodologia PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar e Agir) para todos os processos (ABNT NBR 9001, 2008). Pois o objetivo

principal desta norma é a melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.

Figura 9 - Modelo de um Sistema de Gestão da Qualidade



Legenda: —————> Atividades que agregam valor
 - - - - -> Fluxo de informação

Fonte: ABNT/ISO, 2008.

Segundo a ABNT NBR ISO 9001 (2008), “convém que a adoção de um sistema de gestão da qualidade seja uma decisão estratégica de uma organização. O projeto e a implementação de um sistema de gestão da qualidade de uma organização são influenciados por:”

- Seu ambiente organizacional, mudanças neste ambiente e os riscos associados com este ambiente,
- Suas necessidades que se alteram,
- Seus objetivos particulares,
- Os produtos fornecidos,
- Os processos utilizados,
- Seu porte e estrutura organizacional.

A Norma ABNT NBR ISO 9001:2008 propicia à empresa que implanta

uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implantação e melhoria da eficácia de um sistema de gestão da qualidade (ABNT NBR 9001, 2008).

2.3.2 Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001)

Para Almeida et al. (2002), há dois caminhos para se obter a conformidade ambiental. O mais usual é o comportamento reativo, onde a empresa age de forma pontual, não integrada a um sistema de gestão. Desta forma, a empresa tem custos altos e nunca se antecipa as novas exigências de mercado. Entretanto, há o segundo caminho, que é a implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA). Desta maneira, a empresa torna-se estável e sustentável, fazendo com que todos seus colaboradores estejam engajados com a política ambiental da empresa, através de planos, programas e procedimentos específicos para cada atividade que a empresa executa.

“Gestão ambiental é a forma pela qual a empresa busca a conquista da qualidade ambiental. Para atingir este objetivo, com os menores custos e de forma permanente” (ALMEIDA et al., 2002, p. 52).

De acordo com Harrington (2001), muitas empresas possuem um sistema de gestão ambiental implantado, porém, não é o suficiente para que estas empresas sejam reconhecidas frente aos clientes e demais partes interessadas. Então, se faz necessário uma certificação reconhecida mundialmente como a ISO 14001.

Segundo Harrington (2001, p. 31), “a série ISO 14000 define os elementos de um SGA, as auditorias de um SGA, a avaliação de desempenho ambiental, a rotulagem ambiental e a análise do ciclo de vida”.

Seguindo as instruções da ISO 14001, o Sistema de Gestão Ambiental da empresa, busca a prevenção da ocorrência de impactos adversos ao meio ambiente. O objetivo do SGA é garantir que haja a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa (ALMEIDA et al., 2002).

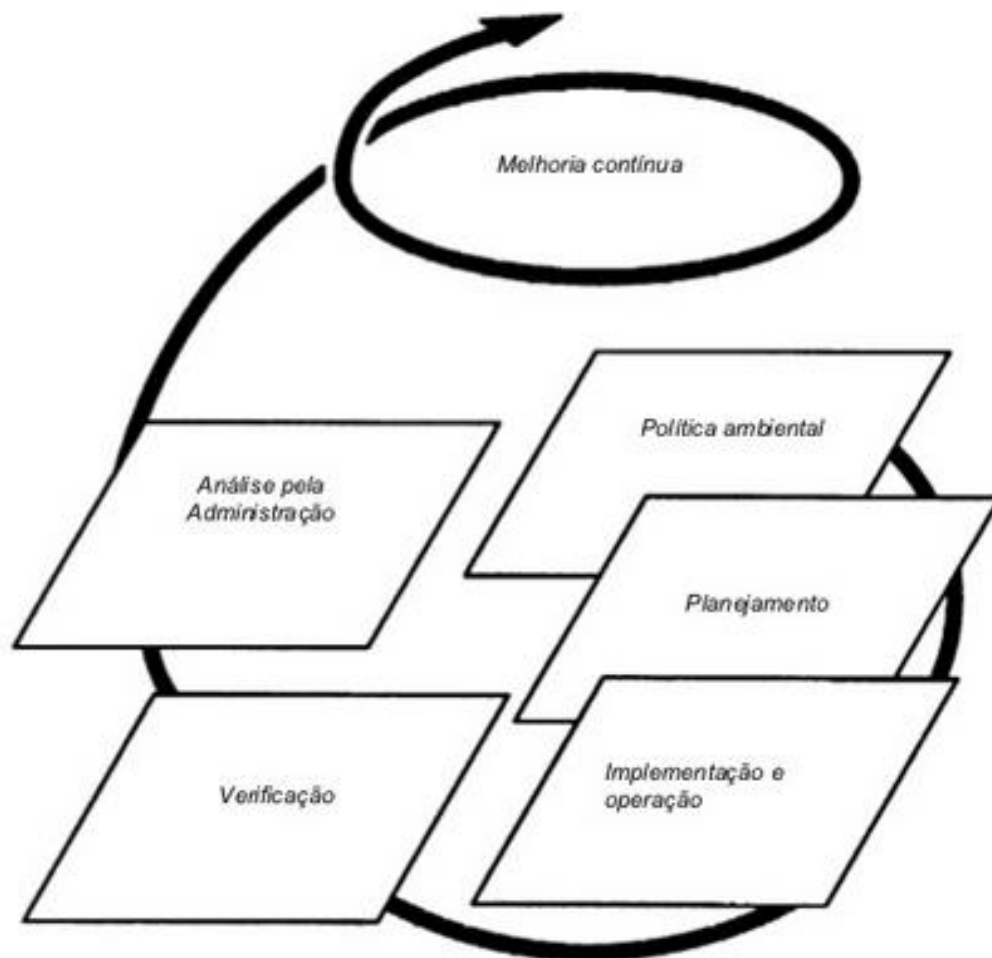
Porém, para Viterbo Júnior (1998, p. 13), “[...] não devemos encarar a “gestão ambiental” isoladamente, mas incluí-la no ambiente da gestão de negócios, pois ela convive no mesmo ambiente de gestão pela qualidade total [...]”.

Neste contexto, a Norma ABNT NBR ISO 14001:2004, leva em consideração as disposições da ABNT NBR ISO 9001 (ABNT NBR 14001, 2004). Desta maneira aumenta-se a compatibilidade entre as duas normas, sendo que,

cada vez mais as empresas estão optando pela implantação do Sistema de Gestão Integrado (SGI).

Como na ABNT NBR ISO 9001:2008, a Norma ABNT NBR ISO 14001:2004, também utiliza a metodologia PDCA a fim de buscar a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa, como representa a Figura 10.

Figura 10 - Modelo de Sistema da Gestão Ambiental



Fonte: ABNT/ISO, 2004.

Segundo a Norma ABNT NBR ISO 14001:2004,

Esta Norma especifica os requisitos para que um sistema de gestão ambiental capacite uma organização a desenvolver e implementar política e objetivos que levem em consideração requisitos legais e informações sobre aspectos ambientais significativos. Pretende-se que se aplique a todos os tipos e portes de organizações e para adequar-se a diferentes condições geográficas. [...] O sucesso do sistema depende do comprometimento de

todos os níveis e funções e especialmente da alta administração. Um sistema deste tipo permite a uma organização desenvolver uma política ambiental, estabelecer objetivos e processos para atingir os compromettimentos da política, agir, conforme necessário, para melhorar seu desempenho e demonstrar a conformidade do sistema com os requisitos desta Norma. A finalidade geral desta Norma é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas. [...]

A Norma ABNT NBR ISO 14001:2004, define apenas os requisitos que serão auditados. Para orientação adicional pode-se consultar a ABNT NBR ISO 14004 (ABNT NBR 14001, 2004).

Para Harrington (2001), há inúmeras vantagens em implantar a ISO 14001, dentre as vantagens pode-se citar, a credibilidade, por se tratar de uma Norma mundialmente conhecida, o reconhecimento frente as partes interessadas, como os clientes, o uso eficiente dos recursos da empresa, empregando em uma Norma que abrange vários pontos importantes da gestão ambiental, flexibilidade, pois a Norma mostra o que deve ser feito, ficando a critério da empresa como fazer para atingir os requisitos da Norma.

2.3.3 Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional (OHSAS 18001)

As empresas, de todos os segmentos, estão cada vez mais preocupadas em melhorar o desempenho em relação à segurança e saúde do trabalho. Levando em consideração também, o fato das legislações aplicáveis estarem cada vez mais restritivas. Assim, as empresas estão buscando boas práticas relacionadas à segurança e saúde (OHSAS 18001, 2007).

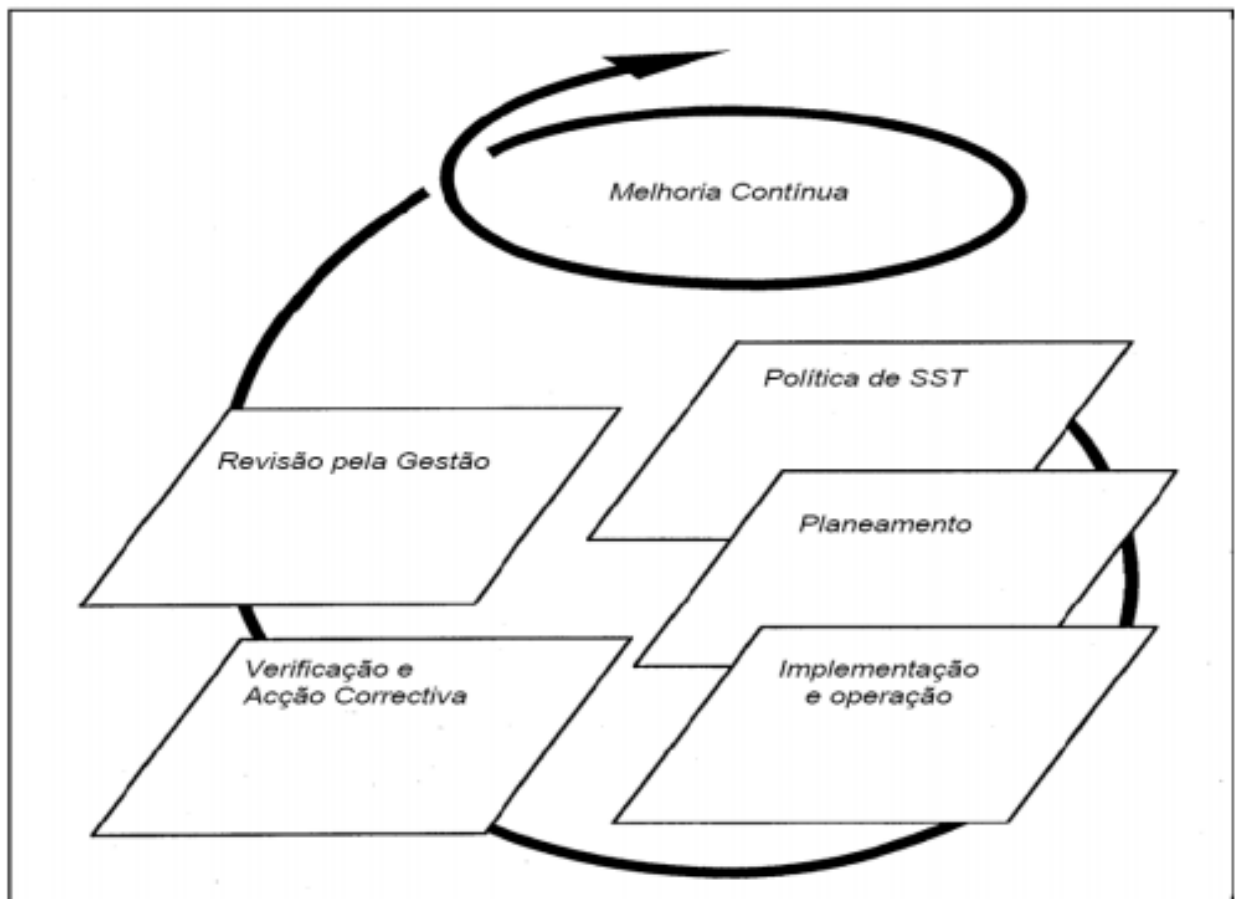
Neste contexto, muitas empresas estão avaliando e auditando o seu desempenho em segurança e saúde. Entretanto, estas avaliações e auditorias podem não garantir para a empresa que o seu desempenho será eficiente. Para que sejam eficazes, é necessário que tais procedimentos sejam realizados de acordo com um sistema de gestão estruturado e integrado na organização (OHSAS 18001, 2007).

Sendo assim, a Norma OHSAS 18001 foi desenvolvida para ser compatível com as normas de gestão da qualidade ISO 9001 e gestão ambiental

ISO 14001, a fim de facilitar a integração dos sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho com os sistemas gestão de qualidade e meio ambiente, no caso, das empresas quiseram implantar o Sistema de Gestão Integrado (OHSAS 18001, 2007).

Assim como na ABNT NBR ISO 9001:2008 e a Norma ABNT NBR ISO 14001:2004, a OSHAS 18001:2007, também utiliza a metodologia PDCA a fim de buscar a melhoria continua do desempenho em relação à segurança e saúde do trabalho, como está representado na Figura 11.

Figura 11 - Modelo de sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho



Fonte: OSHAS 18001, 2007.

Segundo a Norma OHSAS 18001 (2007),

A presente Norma OHSAS especifica os requisitos para um sistema de gestão da segurança e saúde do trabalho que permita à organização desenvolver e implementar uma política e objetivos, tendo em consideração requisitos legais e informação sobre riscos para a SST. Foi redigida de forma a ser aplicável a organizações de todos os tipos e dimensões e a adaptar-se a diversas condições geográficas, culturais e sociais.

Na implantação das normas de qualidade, meio ambiente e segurança, as ferramentas da qualidade auxiliam na consolidação dos requisitos e são consideradas instrumentos de gestão.

2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

De acordo com Viterbo Júnior (1998), existem inúmeros “métodos de análise de solução de problemas”, todos são excelentes ferramentas utilizadas com o objetivo de alcançar a qualidade total dentro da empresa. Sendo assim, é muito importante a empresa utilizar efetivamente alguma destas ferramentas, para resolver os problemas e não ficar dando desculpas para não utilizá-las.

Viterbo Júnior (1998) ainda afirma que a qualidade total não é instantânea e que não existem soluções simples ou diretas, entretanto, as ferramentas da qualidade devem ser utilizadas com seriedade, sempre que a empresa se deparar com um problema.

2.4.1 PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar e Agir)

Segundo Falconi (2009), o método gerencial (método de solução de problemas) é único, mas existem várias denominações utilizadas. A mais usual é a denominação PDCA (Plan – Do – Check – Act). Denominação em inglês, mas é utilizada também no Brasil, como Planejar, Desenvolver, Checar e Agir.

De acordo com Alencar (2008), o ciclo PDCA, foi desenvolvido por Walter A. Shewart na década de 20, mas começou a ser conhecido como ciclo de Deming em 1950, por ter sido amplamente difundido por ele.

A NBR ISO 9001:2008 afirma que o PDCA pode ser aplicado para todos os processos da empresa e descreve cada uma das etapas da metodologia PDCA:

Plan (planejar): estabelecer os objetivos e os processos que são necessários para fornecer resultados conforme os requisitos do cliente e políticas da organização;

Do (fazer): implementar os processos;

Check (checar): monitorar e medir processos e produtos em relação às políticas, objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados;

Act (agir): executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.

Segundo Campos (1994) o método PDCA é o caminho para se atingir as metas da empresa. O método PDCA é apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Metodologia PDCA



Para Agostinetto (2006 apud Alencar, 2008), o PDCA é uma metodologia simples de ser implantada na empresa, que tem como objetivo o controle dos processos da empresa, o gerenciamento de todas as atividades, visando sempre a melhoria contínua. Sendo muito eficiente para, apresentar as melhorias dos processos, padronizar as informações do controle da qualidade, evitar erros das análises realizadas nos processos e tornar as informações mais fáceis de entender.

Falconi (2009, p. 25), afirma que este método proporciona muitos benefícios para a empresa como:

- A participação de todas as pessoas da empresa em seu efetivo gerenciamento (melhoria e estabilização de resultados);
- A uniformização da linguagem e a melhoria da comunicação;
- O entendimento do papel de cada um no esforço empresarial;
- O aprendizado contínuo;
- A utilização das várias áreas da ciência para a obtenção de resultados;
- A melhoria da absorção das melhores práticas empresariais.

2.4.2 MASP (Método de Análise de Soluções de Problemas)

O MASP (Método de Análise de Soluções de Problemas), foi desenvolvido a partir do método QC STORY (método de solução de problemas originado no Japão) que foi um desdobramento e detalhamento do ciclo PDCA levado ao Japão a partir de 1950 por Deming e, posteriormente, Juran (JEREMIAS, 2010).

Para Paris (2003, p.36 apud Matos, 2011 p. 23), “MASP, Método de Análise de Solução de Problemas, consiste em uma sequência de etapas que levam a um planejamento participativo para a melhoria da qualidade de um produto ou serviço de determinado setor em uma organização”.

Segundo Menezes (2013), uma das principais causas do insucesso de muitas empresas é a falta de procedimentos padronizados para todas as atividades da empresa. Muitas vezes o que aprendido na teoria através de treinamentos e cursos, não é realizado na prática, devido ao fluxo de trabalho que é cada vez mais rápido, exigindo decisões rápidas para a solução dos problemas que ocorrem nos processos da empresa, que pode afetar a qualidade final de seus produtos.

Sendo assim, o MASP busca soluções para os problemas que ocorrem dentro da empresa. Este método pode ser aplicado aos diferentes problemas que a empresa pode enfrentar. Buscando dar prioridade aos problemas mais graves, dividir os problemas para melhor analisá-los e verificar as situações que necessitam de

mais atenção (MENEZES, 2013).

O Quadro 6 representa como o MASP é desenvolvido.

Quadro 6 - Método de Análise e Soluções de Problemas - MASP

PDCA	FLUXOGRAMA	FASE	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de Ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Execução	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar o bloqueio efetivo.
		Bloqueio foi efetivo? (Se sim, siga para próxima etapa. Se não, volte para etapa 2).	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

Para o cumprimento de cada fase do MASP é necessário realizar tarefas, que necessitam de outras ferramentas utilizadas no sistema de gestão da qualidade. Nos Quadros 7 a 14, serão detalhadas cada uma das fases do MASP, para cada fase será descrito o objetivo, as tarefas a serem realizadas e as ferramentas que podem ser utilizadas.

“É importante ressaltar a diferença entre o método (MASP) e as ferramentas. O método é sequência lógica para se atingir a meta desejada e a aplicação e suas ferramentas são os recursos a serem utilizados no método” (RIOS, 2003 apud JEREMIAS, 2010).

Quadro 7 - Fase 1 - Identificação do Problema

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Escolha do problema	Diretrizes gerais da área de trabalho (qualidade, custo, moral, segurança).	Um problema é resultado indesejável de um trabalho (esteja certo que o problema escolhido é o mais importante baseado em fatos e dados), por exemplo: perda de produção por parada de equipamento, pagamento em atraso, porcentagem de materiais reprovados.
2	Histórico do problema	Dados históricos; Gráficos; Fotografias; Vídeos.	Qual a frequência do problema? Como ocorre?
3	Mostrar perdas atuais e ganhos viáveis	Gráficos de frequência	O que se está perdendo? (Custo da qualidade) O que é possível ganhar?
4	Fazer a Análise de Pareto	Análise de Pareto	A análise de Pareto permite priorizar temas e estabelecer metas numéricas viáveis.
5	Nomear responsáveis	Nomear	Subtemas podem também ser estabelecido se necessário. Nota: Não se procuram causa aqui. Só resultados indesejáveis. As causas serão procuradas no PROCESSO 3.

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

Quadro 8 - Fase 2 – Observação

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	<p>Descoberta das características do problema através da coleta de dados.</p> <p>Recomendação importante: quanto mais tempo você gasta aqui mais fácil será para resolver o problema. Não salte esta etapa.</p>	<p>Análise de Pareto;</p> <p>Estratificação;</p> <p>Lista de Verificação;</p> <p>(coleta de dados – 5w 1H);</p> <p>Gráfico de Pareto;</p> <p>Priorize (escolha os temas mais importantes e retorne)</p>	<p>Observe o problema sob vários pontos de vista (estratificação):</p> <p>Tempo – os resultados são diferentes de manhã, à tarde, à noite, às segundas-feiras, feriado etc.?</p> <p>Local - Os resultados são diferentes em partes diferentes da uma peça e em locais diferentes do ambiente?</p> <p>Tipo - os resultados são diferentes dependendo do produto, matéria-prima, do material usado?</p> <p>Sintoma - os resultados são diferentes se os defeitos são cavidades ou porosidades, se a parada de um equipamento é por queima de um motor ou falha mecânica?</p> <p>Indivíduo - que turma? Que operador? Deverá também ser necessário investigar aspectos específicos (condições dos instrumentos de medição, treinamento, quem é o operador...)</p> <p>5W 1H – faça as perguntas: o que, quem, quando, onde, por que e como, para coletar os dados. Construa vários tipos de gráficos de Pareto conforme os grupos definidos na estratificação.</p>
2	<p>Descoberta das características do problema através de observação no local.</p>	<p>Análise no local da ocorrência do problema pelas pessoas envolvidas na investigação</p>	<p>Deve ser feita não no escritório, mas no próprio local da ocorrência, para coleta de informações suplementares que não podem ser obtidas na forma de dados numéricos. Utilize vídeos e fotografias.</p>
3	<p>Cronograma, orçamento e meta</p>	<p>Fazer uma tabela com as seguintes fases: Análise; Ação; Verificação; Normalização; Conclusão</p>	<p>Estimar um cronograma para referência. Este cronograma pode ser atualizado a cada processo. Estimar um orçamento. Definir uma meta a ser atingida.</p>

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

Quadro 9 - Fase 3 – Análise

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Definição das causas influentes	Tempestade Cerebral e Diagrama de Causa e Efeito. Pergunta: Por que ocorre o problema?	Formação do grupo de trabalho: envolva todas as pessoas que possam contribuir na identificação das causas (reuniões participativas). Diagrama de Causa e Efeito: anote o maior número de causas. Estabeleça a relação da causa e efeito, colocando as causas mais gerais nas espinhas maiores e causas secundárias, terciárias nas ramificações menores.
2	Escolhas das causas mais prováveis (hipóteses)	Identificação do Diagrama de Causa e Efeito	Causas mais prováveis: reduzir por eliminação e baseados nos dados levantados no processo. Aproveite a experiência do grupo e dos superiores.
3	Análise das causas mais prováveis (verificação das hipóteses)	Coletar novos dados sobre as causas, usando lista de verificação. Analisar dados coletados usando Pareto. Testar as causas	Visite o local onde atuam as hipóteses. Colete informações. Estratifique as hipóteses. Colete dados utilizando a lista de verificação para maior facilidade. Use diagrama de Pareto para priorizar. Teste as hipóteses através de experiências.
4	Houve confirmação de alguma causa mais provável? (Se sim, passe para a etapa seguinte. Se não, volte ao fluxo 2)		Com base nos resultados das experiências será confirmada ou não a existência de relação entre o problema (efeito) e as causas mais prováveis (hipóteses).
5	Teste de consistência da causa fundamental	Existe evidência técnica de que é possível bloquear? O bloqueio geraria efeitos indesejáveis?	Se o bloqueio é tecnicamente possível ou se pode provocar efeitos indesejáveis (sucateamento, alto custo, retrabalho, complexidade...) pode ser que a causa determinada não seja ainda a causa fundamental, então volte ao início do fluxo.

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

Quadro 10 - Fase 4 – Plano de Ação.

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Elaboração da estratégia de ação	Discussão com o grupo envolvido.	Tomar ações sobre a causa fundamental. Certificar-se se as ações propostas não causam efeitos colaterais. Se ocorrerem, adote ações contra eles. Proponha diferentes soluções, análise e eficácia de custo de cada uma, escolha a melhor.
2	Elaboração do Plano de Ação para o bloqueio e revisão do cronograma e orçamento final	Discussão com o grupo envolvido "5W 1H" Cronograma Custos	Defina o Plano "5W 1H" Determine a meta a ser atingida e quantifique (toneladas, defeitos, custos, ganhos...) Determine os itens de controle e verificação dos diversos níveis envolvidos.

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

Quadro 11 - Fase 5 – Execução

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Treinamento	Divulgação do Plano a todos Reuniões participativas Técnicas de treinamento	Certifique-se de quais ações necessitam da cooperação de todos (dê especial atenção a estas). Apresente claramente as tarefas e a razão delas. Certifique-se de que todos entendem e concordam com as medidas propostas.
2	Execução da ação	Plano de cronograma	Durante a execução verifique fisicamente e no local em que as ações estão sendo efetuadas. Todas as ações e os resultados bons ou ruins devem ser registrados com a data em que foram tomados.

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

Quadro 12 - Fase 6 – Verificação

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Comparação dos resultados	Pareto Cartas de Controle Histogramas	Deve-se utilizar os dados coletados antes e após a ação. Os formatos usados devem ser os mesmos antes e depois da ação. Compare também em termos monetários.
2	Listagem dos efeitos secundários	Plano de cronograma	Toda alteração do sistema pode provocar efeitos secundários positivos e negativos.
3	Verificação da continuidade ou não do problema	Gráfico sequencial	Quando o resultado da ação não é tão satisfatório, certifique-se: se todas as ações planejadas foram implementadas.
4	O bloqueio foi efetivo?	Pergunta: a causa fundamental foi efetivamente encontrada e bloqueada?	Utilize as informações levantadas nas tarefas anteriores para a decisão. Se a solução foi falha retornar ao processo 2 (observação).

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

Quadro 13 - Fase 7 – Padronização

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Elaboração ou alteração do padrão	Estabeleça o novo procedimento operacional ou reveja o antigo pelo "5W 1H"	Esclarecer no procedimento operacional "5W 1H" (o quê, quem, quando, onde, como e principalmente por quê); Verificar se as instruções, determinações e procedimentos implantados na Fase 5, devem sofrer alterações antes de serem padronizados, baseado nos resultados obtidos na Fase 6; Usar a criatividade para garantir o não reaparecimento dos problemas.
2	Comunicação	Comunicados, reuniões etc.	Evitar possíveis confusões: estabelecer a data de início da nova sistemática, quais as áreas que serão afetadas para que a aplicação do padrão ocorra em todos os locais necessários ao mesmo tempo e por todos os envolvidos.
3	Educação e treinamento	Reuniões e palestras Manuais de treinamento Treinamento no trabalho	Garantir que os novos padrões ou as alterações nos existentes sejam transmitidas a todos os envolvidos; Não ficar apenas na comunicação por meio de documento. É preciso expor a razão da mudança e apresentar com clareza os aspectos importantes e o que mudou; Certificar-se de que os funcionários estão aptos a executar o procedimento operacional padrão; Proceder ao treinamento no trabalho no próprio local; Providenciar documentos no local e na forma que forem necessários.
4	Acompanhamento as utilização do padrão	Sistema de verificação do cumprimento do padrão	Evitar que um problema resolvido reapareça devido à degeneração no cumprimento dos padrões; Estabelecer um sistema de verificação periódico; Delegar o gerenciamento por etapas; O supervisor deve acompanhar periodicamente sua turma para verificar o cumprimento dos procedimentos operacionais padrão.

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

Quadro 14 - Fase 8 – Conclusão

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Relação dos problemas remanescentes	Análise dos resultados; Demonstrações gráficas.	Buscar a perfeição, por um tempo muito longo, pode ser improdutivo. A situação ideal quase nunca existe, portanto, deve-se delimitar as atividades quando o limite de tempo original for atingido; Relacione o que e quando foi realizado; Mostre também os resultados acima do esperado, pois os indicadores importantes para aumentar a eficiência nos futuros trabalhos.
2	Planejamento do ataque aos problemas remanescentes	Aplicação do MASP nos problemas que forem importantes.	Reavaliar os itens pendentes, organizando-os para uma futura aplicação do MASP; Se houver problemas ligados à própria forma que a solução de problemas foi tratada, isto pode se transformar em tema para projetos futuros.
3	Reflexão	Reflexão cuidadosa sobre as próprias atividades da solução de problemas.	<p>Analisar as etapas executadas do MASP no aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cronograma - houve atrasos significativos ou prazos folgados demais? Quais os motivos? 2. Elaboração do Diagrama de Causa e Efeito - foi superficial? Isto dará uma medida de maturidade da equipe envolvida. Quanto mais completo o Diagrama, mais habilidosa a equipe. 3. Houve participação dos membros? O grupo era o melhor para solucionar aquele problema? As reuniões eram produtivas? O que melhorar? 4. As reuniões correram sem problemas (faltas, brigas, imposições de ideias)? 5. A distribuição de tarefas foi bem realizada? 6. O grupo ganhou conhecimentos? 7. O grupo melhorou a técnica de solução de problemas, usou todas as técnicas?

Fonte: CAMPOS, 1994, adaptado pela autora, 2015.

2.4.3 Diagrama de causa e efeito

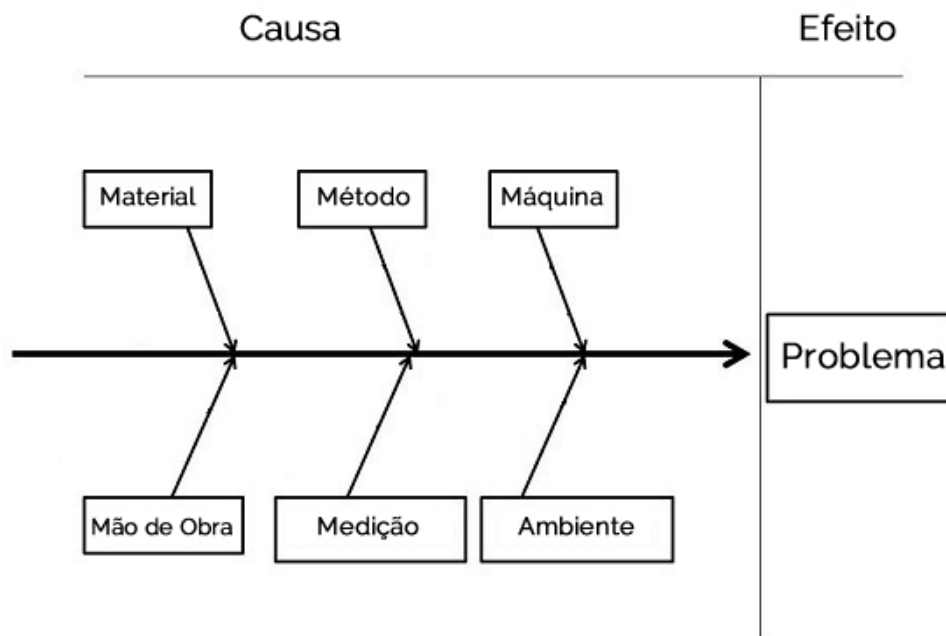
O Diagrama de causa e efeito é conhecido também como gráfico de espinha de peixe, pois tem uma forma similar a uma espinha de peixe. O eixo principal mostra um fluxo de informações e as espinhas, que ligam ao fluxo, representam as contribuições secundárias ao processo que está sendo analisado. Desta forma, pode identificar as causas do problema (efeito) (ALENCAR, 2008).

De acordo com Werkema (1995), o Diagrama de causa e efeito é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de um

processo ou problema ocorrido (efeito) e os fatores do processo que por alguma razão possam afetar o resultado ou qualidade dos processos da empresa (causas).

A construção do Diagrama de causa e efeito inicia-se com a identificação do efeito que se pretende considerar, colocando-o no lado direito do Diagrama. Após identificar o efeito (problema), deve-se identificar todas as possíveis causas, que ocasionaram tal problema (PALADINI, 1997 apud ALENCAR, 2008). A Figura 13 representa como deve ser a estrutura de um Diagrama de causa e efeito.

Figura 13 - Estrutura de um Diagrama de causa e efeito



Fonte: STAKEHOLDER, 2015.

Para sugerir e listar causas, faz-se necessário formar uma equipe, observando os seguintes critérios:

- 1 – Todas as causas possíveis, prováveis e até remotas, que passarem na cabeça dos integrantes do grupo, são mencionadas e anotadas.
- 2 – A prioridade é o número de ideias que conduzam a causas, e não se impõe que nenhum participante identifique apenas causas plenamente viáveis ou com altíssima probabilidade de conduzir o efeito.
- 3 – São aceitas ideias decorrentes de ideias já citadas.
- 4 – Não há restrição às ações dos participantes. Causas propostas não são criticadas, alteradas, eliminadas ou proibidas.
- 5 – O objetivo não é apenas formular o efeito (problema), mas eliminar causas que o geram. Deseja-se, assim, identificar soluções para problemas e não apenas identificá-los (para isto a equipe se reuniu). Depois de ter o

problema definido e pronto a lista de ideia de como solucioná-lo, as causas primordiais são separadas daquelas de segundo plano, isso pode ser feito através da utilização da análise dos “por que, o que, onde, quando, quem e como” (PALADINI, 1997, p.68 apud Alencar, 2008 p. 18).

Segundo Alencar (2008), a melhor opção para construção do Diagrama de causa e efeito é buscar a participação do maior número possível de pessoas envolvidas com o processo e que as causas relevantes não sejam omitidas. Para levantar quais as causas do problema, pode-se utilizar na reunião, a técnica chamada de *brainstorming*. Werkema (1995, p.102) afirma que o *brainstorming* “tem o objetivo de auxiliar um grupo de pessoas a produzir o máximo possível de ideias em um curto período de tempo”. Essa técnica é também conhecida como “tempestade de ideias”.

2.4.4 Histograma

O histograma é um gráfico de barras verticais que apresenta valores de uma certa característica agrupados por faixas. É utilizado para identificar o comportamento típico da característica. Permitindo analisar os dados e mostrando a frequência com que as características ocorrem. (LINS,1993 apud ALENCAR, 2008).

De acordo com Alencar (2008), o objetivo da utilização de um histograma é conhecer algumas características da distribuição associada a alguma população de interesse. Portanto, quanto maior for o tamanho da amostra, maior será a quantidade de informação obtida com essa distribuição.

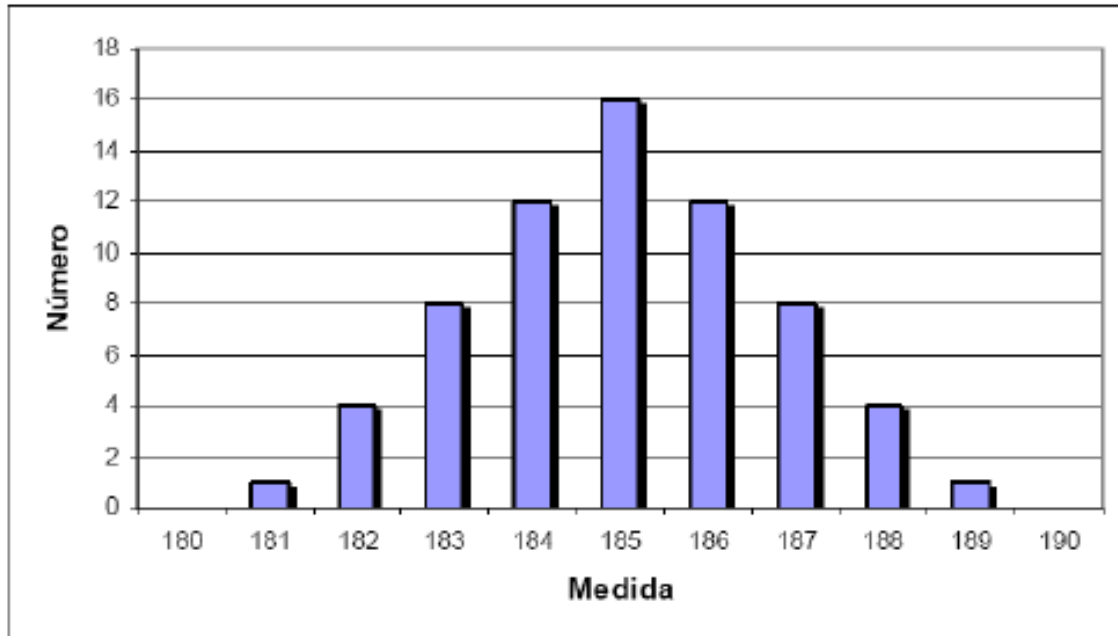
Segundo Werkema (1995), a distribuição tem como objetivo demonstrar o padrão da variação de todos os resultados que podem ser produzidos por um processo sob controle.

Desta forma, é uma ferramenta que possibilita conhecer as características de um processo permitindo uma visão geral da variação de um conjunto de dados ou a frequência de acontecimentos destas características. Sendo assim, é muito útil para análise dos processos de uma empresa.

Para construir um histograma basta marcar, na reta horizontal as medidas. Na reta vertical, são escritas as frequências de ocorrências dos intervalos ou das medidas. A construção da curva de dados irá aparecer em cima dos retângulos erguidos, a partir dos intervalos de medidas (PALADINI, 1997 apud

ALENCAR, 2008). A Figura 14 mostra um exemplo de histograma.

Figura 14 - Exemplo de histograma



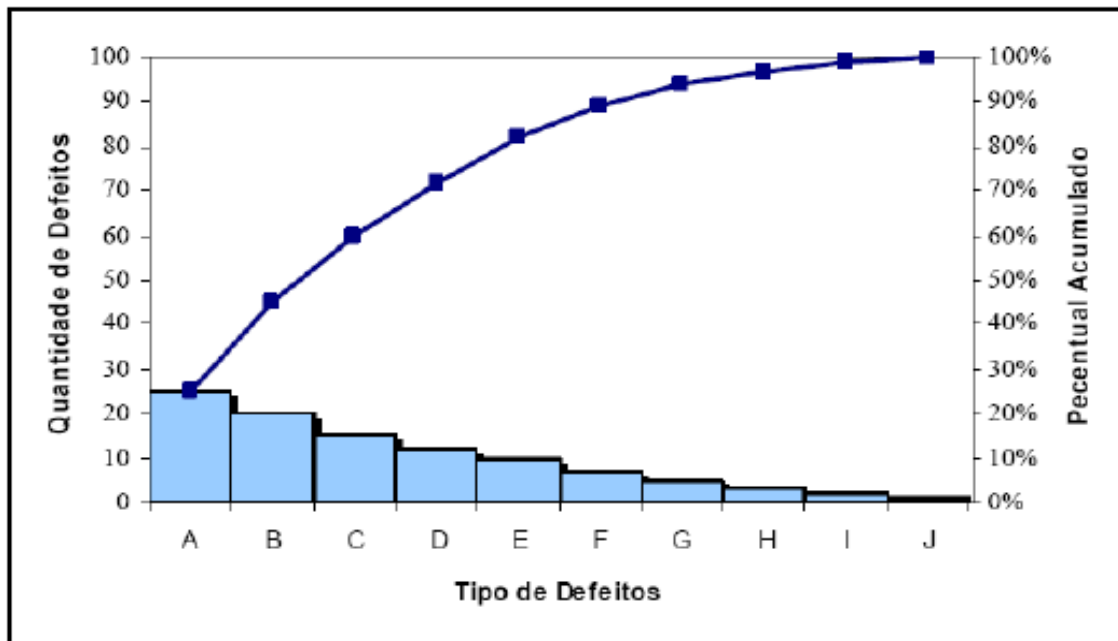
Fonte: PALADINI, 1997 apud ALENCAR, 2008.

2.4.5 Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto ou gráfico de Pareto, como também é chamado, tem como objetivo separar os dados classificando-os de modo que permite priorizar quantitativamente os itens mais importantes. Assim, classifica os problemas da empresa, sendo muito utilizado na estratificação de dados referentes a refugos nos processos produtivos (SASHKIN E KISER, 1994 apud ALENCAR, 2008).

Segundo Lins (1993 apud Alencar, 2008), o gráfico de Pareto tem o aspecto de um gráfico de barras, conforme representa a Figura 15. Cada causa é quantificada em termos da sua contribuição para o problema e colocada em ordem decrescente de influência ou ocorrência.

Figura 15 - Exemplo de um Diagrama de Pareto



Fonte: SASHIKN E KISER, 1994 apud ALENCAR, 2008.

2.4.6 Gráfico de Controle

O gráfico de controle é uma ferramenta estatística, pois indica através dos dados coletados e anotados nos gráficos, se o processo se enquadra dentro de uma curva normal. Analisando os dados dos gráficos, pode-se verificar se os processos estão sob controle. Desta forma, a empresa pode tomar uma ação rapidamente (SACHKIN E KISER, 1994 apud ALENCAR, 2008).

De acordo com Araujo et al. (2011), o maior objetivo do Controle Estatístico de Processos é a eliminação da variabilidade. A qualidade de um produto ou serviço é assegurada quanto menor for a variabilidade, assim, a empresa garante a melhoria contínua de seus processos. Ainda segundo Araujo et al. (2011), os gráficos de controle são ferramentas eficientes que permitem a redução sistemática dessa variabilidade nas características de qualidade, seja de um produto ou serviço, representada pelas variáveis ou atributos monitorados nos gráficos.

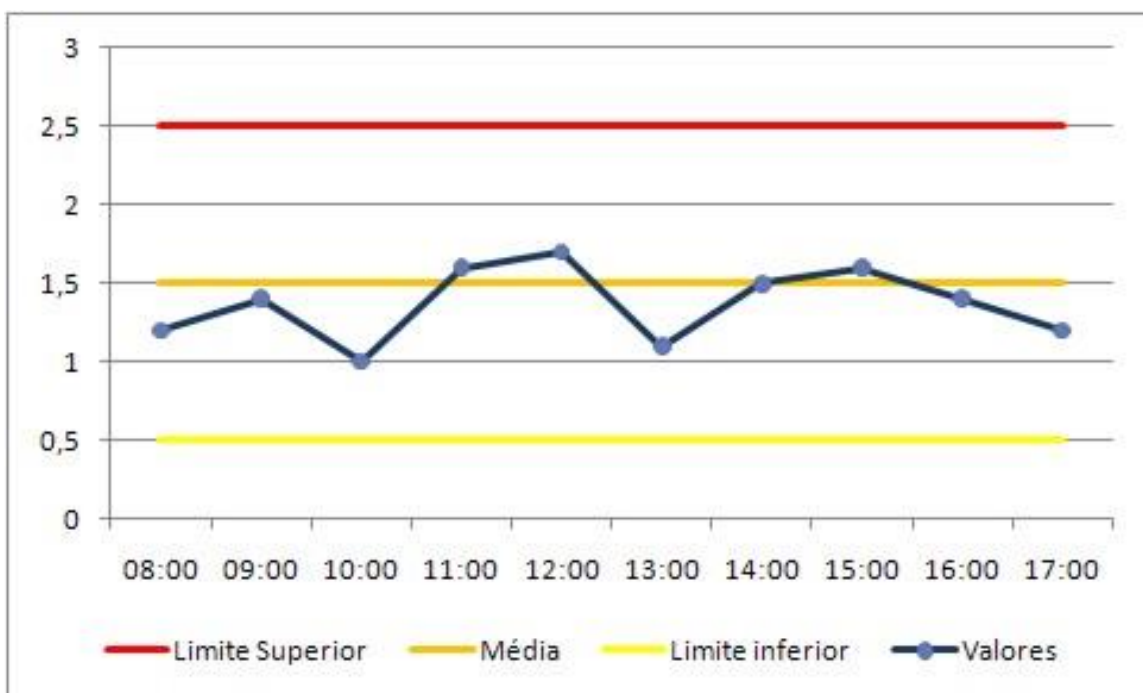
Sendo assim, o principal objetivo dos gráficos de controle é de monitorar uma determinada atividade ou processo, a fim de descobrir algum desvio ou variação desta atividade ou processo. Com a utilização desta ferramenta pode-se prevenir defeitos, evitar desperdícios, eliminar o que comprometa a eficiência, reduzir custos etc.

Segundo Alencar (2008, p. 23), um gráfico de controle consiste de:

- Uma linha média (LM): Representa o valor médio de característica de qualidade sob a atuação de apenas causas de variações aleatórias (causas comuns).
- Limite Inferior de controle (LIC).
- Limite superior de controle (LSC).

A Figura 16 mostra um exemplo de gráfico de controle.

Figura 16 - Exemplo de gráfico de controle



Fonte: GOOGLE, 2015.

Se o processo está sob controle todos os pontos traçados no gráfico estarão entre estes limites, formando um conjunto de pontos distribuídos aleatoriamente em torno da linha Média (ALENCAR, 2008).

2.4.7 Diagrama de Dispersão

O diagrama de dispersão é um gráfico utilizado para visualização do tipo de relação existente entre duas variáveis (WERKEMA, 1995).

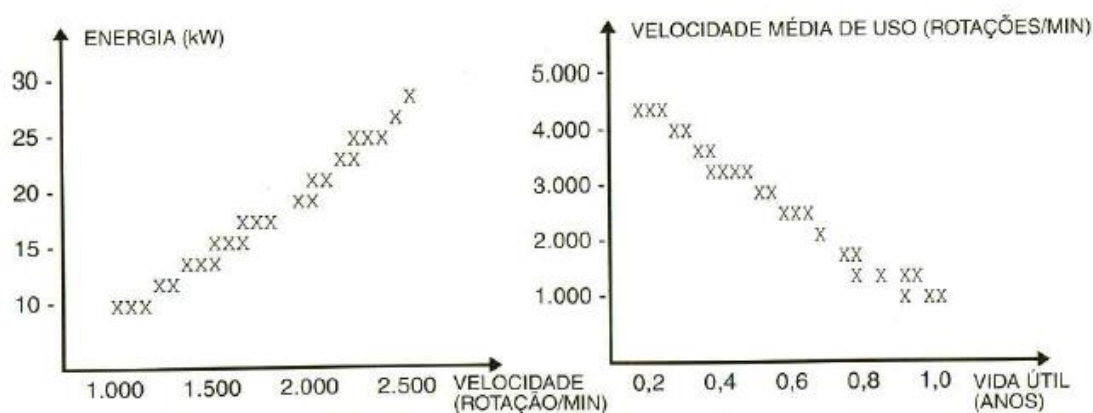
Com esta visualização é possível compreender os tipos de ligações existentes entre as variáveis associadas a um processo, desta forma, pode-se

controlar melhor os processos da empresa, pois os gráficos, auxiliam na identificação de possíveis problemas e para o planejamento das ações de melhoria que a empresa pode adotar (ALENCAR, 2008).

Os diagramas de dispersão são resultados de simplificações efetuadas em procedimentos estatísticos usuais, sendo modelos que permitem uma fácil visualização do relacionamento entre causas e efeitos. O diagrama cruza informações de dois elementos para os quais se estuda a existência ou não existência de uma relação (PALADINI, 1997 apud ALENCAR, 2008).

A Figura 17 trazida por Paladini (1997 apud Alencar, 2008), representa um exemplo de um gráfico de dispersão, que mostra a relação direta (consumo de energia e a velocidade de operação do motor, quanto mais rápido mais gastos); e uma relação inversa (velocidade de operação do motor e a vida útil de uma ferramenta: maior desgaste, menor vida útil).

Figura 17 - Exemplo de gráfico de dispersão



Fonte: PALADINI, 1997 apud ALENCAR, 2008.

2.4.8 Fluxogramas

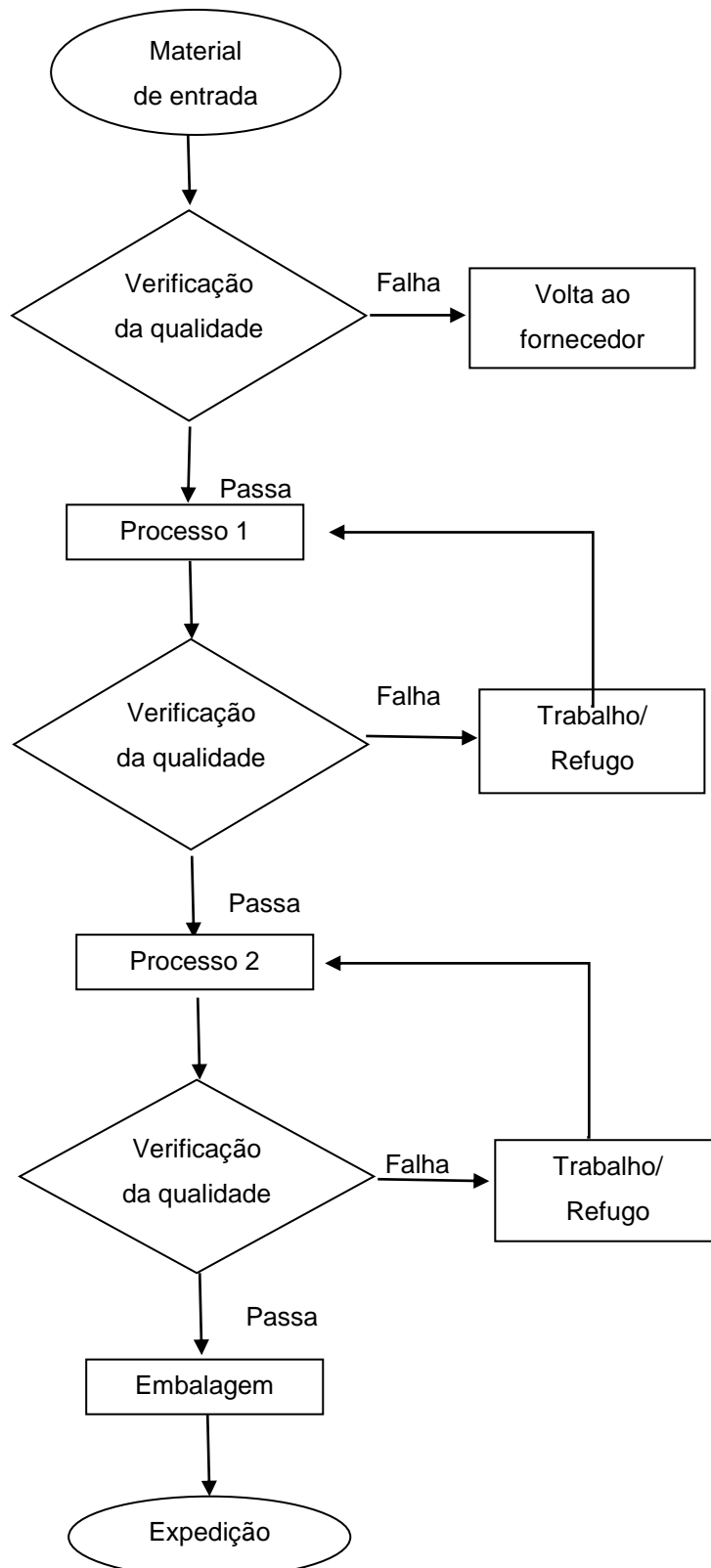
Os fluxogramas representam graficamente cada etapa pela qual passa um processo. Sua utilização na área da qualidade refere-se à determinação de um fluxo de operações bem definido. O fluxo permite visão global do processo por onde passa o produto (ALENCAR, 2008).

Desta forma, pode-se elaborar um fluxograma para cada setor da empresa, para representar o passo a passo das atividades que deverão ser

executadas pelo setor.

Os fluxogramas tendem a empregar símbolos padrões que irão identificar cada operação básica ou secundária de um processo. A Figura 18 mostra um exemplo de fluxograma.

Figura 18 - Exemplo de fluxograma



Fonte: PALADINI, 1997 apud ALENCAR, 2008 adaptado pela autora, 2015.

2.4.9 5W1H – Plano de Ação

De acordo com Vilaça (2010), o 5W1H, consiste em uma ferramenta de análise e identificação das ações corretivas para as não conformidades e demais erros que possam ocorrer na empresa. No 5W1H também é utilizado para a padronização de processos.

Os 5W's e 1H correspondem a palavras de origem inglesa:

WHAT - O que será feito (etapas);
 WHY - Por que deve ser executada a tarefa (justificativa);
 WHEN - Quando cada uma das tarefas deverá ser executada (tempo);
 WHERE - Onde cada etapa será executada (local);
 WHO - Quem realizará as tarefas (responsabilidade);
 HOW - Como deverá ser realizada cada tarefa/etapa (método) (VILAÇA, 2010, p. 8).

O plano de ação 5W1H permite considerar todas as tarefas a serem executadas ou selecionadas de forma cuidadosa e objetiva, assegurando sua implementação de forma organizada. O Quadro 15 representa esta ferramenta.

Quadro 15 - Plano de Ação 5W1H

WHAT (O que)	WHY (Por que)	WHEN (Quando)	WHERE (Onde)	WHO (Quem)	HOW (Como)

FONTE: VILAÇA, 2010, adaptado pela autora, 2015.

3 METODOLOGIA

A metodologia foi aplicada em uma indústria de estruturas de concreto pré-moldado, que atua no mercado há 28 anos. A empresa agrega um grupo com atualmente 134 colaboradores, sem contar os funcionários de empresas terceirizadas que prestam serviços para a empresa. A empresa atua em todo o território nacional.

O presente trabalho objetivou avaliar o processo produtivo e o Sistema de Gestão Integrado da empresa e ainda, analisar as Não Conformidades, a fim de minimizar e/ou solucionar as mesmas. Com intuito de melhorar a qualidade dos processos e o desempenho da empresa frente a certificação do Selo de Excelência ABCIC. Para atingir o objetivo do trabalho foi realizada uma abordagem de pesquisa qualitativa.

A metodologia contemplou o processo produtivo da empresa e os demais setores de apoio, ambos tiveram como forma de abordagem a análise qualitativa. A aplicação foi realizada de acordo com os procedimentos explicitados no fluxograma (Figura 19), e foram baseados na norma de Excelência do Selo ABCIC e outras legislações aplicáveis. As avaliações *in loco* foram realizadas nos meses de agosto a outubro de 2015.

- **Etapa I:** Para aplicação do tema primeiramente foi realizado a revisão bibliográfica, bem como, a elaboração de um *check-list* baseado na Norma do Selo de Excelência ABCIC. O *check-list* foi realizado por abordagens qualitativas, para verificar as não conformidades do empreendimento frente às questões do Sistema de Gestão Integrado.
- **Etapa II:**
 - 1 - Aplicação do *check-list* no processo produtivo e nos demais setores de apoio: foi realizada auditoria *in loco* para verificar o nível de atendimento da empresa frente aos requisitos da norma;
 - 2 - Acompanhamento do processo produtivo: foi analisado e estudado todo o processo produtivo, cuja forma de desenvolvimento foi por meio de análise *in loco*;
 - 3 - Coleta de dados e avaliação *in loco* para o

diagnóstico: foi realizada a coleta de dados referentes às questões do Sistema de Gestão Integrado da empresa, por meio do *check-list* e levantamento de dados internos, através dos mesmos foram avaliados para o estabelecimento do diagnóstico ambiental.

- **Etapa III:** Levantamento dos requisitos legais aplicáveis: foi consultado site específico (www.normaambiental.com.br) para levantamento das legislações aplicáveis à empresa.
- **Etapa IV:** Avaliação da documentação existente na empresa: foi avaliada se a empresa possui todos os documentos legais exigidos pelas legislações aplicáveis, avaliando-se a necessidade da elaboração de novos documentos e o controle e gerenciamento dos mesmos.
- **Etapa VI:** Levantamento das Não Conformidades: foi analisado todo o processo produtivo e demais setores de apoio da empresa, a fim de identificar as Não Conformidades. Foi elaborada tabelas com todas as Não Conformidades, para assim, analisar as mais frequentes.
- **Etapa V:** Elaboração do Relatório de Diagnóstico e Proposta de Melhorias: foi elaborado um Relatório com todos os itens que não estão sendo atendidos frente a Norma do Selo de Excelência ABCIC, e com as sugestões de melhorias, que deverão ser adotadas para que a empresa se adeque e obtenha a pontuação máxima da certificação já adquirida pela empresa. Sendo que, foram descritos os itens que necessitam de melhorias, os itens em que a empresa atende totalmente, foram analisados, mas não foram descritos.
- **Etapa VII:** Aplicação da metodologia MASP (Método de Análise de Soluções de Problemas): o MASP é dividido em 8 etapas:
 1. Identificação do problema: Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
 2. Observação: Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista. A

partir da tabela com todas as Não Conformidades da empresa, foi aplicado a ferramenta do Diagrama de Pareto, onde foi classificado as Não Conformidades mais frequentes na empresa.

3. Análise: Descobrir as causas fundamentais. Através da ferramenta do Diagrama de Causa e Efeito foi identificado as causas fundamentais das Não Conformidades da empresa, por meio de reuniões com um grupo de pessoas relacionadas com o processo produtivo da empresa, foram levantadas todas as possíveis causas dos problemas e identificadas as principais.

4. Plano de ação: Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais. Depois de identificada as principais causas dos problemas, foi utilizada a ferramenta do plano de ação, que é composta pelos 5W1H (conforme Quadro 15), para assim, definir as ações que serão tomadas em relação as não conformidades.

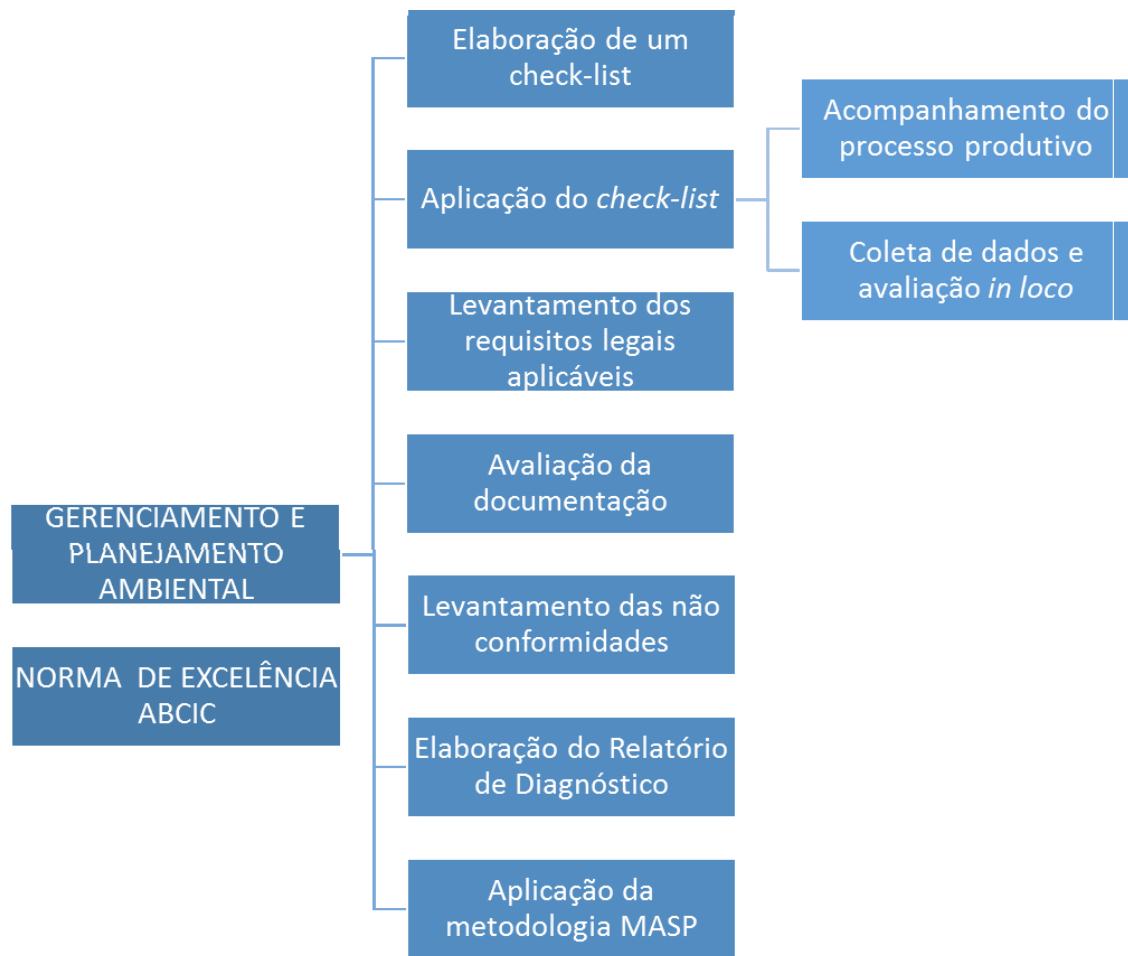
5. Ação: Bloquear as causas fundamentais. Foi elaborado o Plano de Ação com os prazos para o cumprimento de tais ações, e recomendado que esta metodologia seja seguida para as demais não conformidades da empresa.

6. Verificação: Verificar se o bloqueio foi efetivo. Foi recomendado que depois que a empresa realizar o Plano de Ação, a mesma deve verificar se as Não Conformidades foram resolvidas e/ou minimizadas.

7. Padronização: Prevenir contra o reaparecimento do problema. Foi recomendado a criação de procedimentos para seguir o Plano de Ação, a fim de evitar a ocorrência das mesmas Não Conformidades no processo.

- Conclusão: Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro. Foi analisado todo o processo do MASP (Método de Análise de Soluções de Problemas), para utilização em novas Não Conformidades e para resolução das Não Conformidades que ainda não foram solucionadas.

Figura 19 - Fluxograma da metodologia aplicada no trabalho



Fonte: Da autora, 2015.

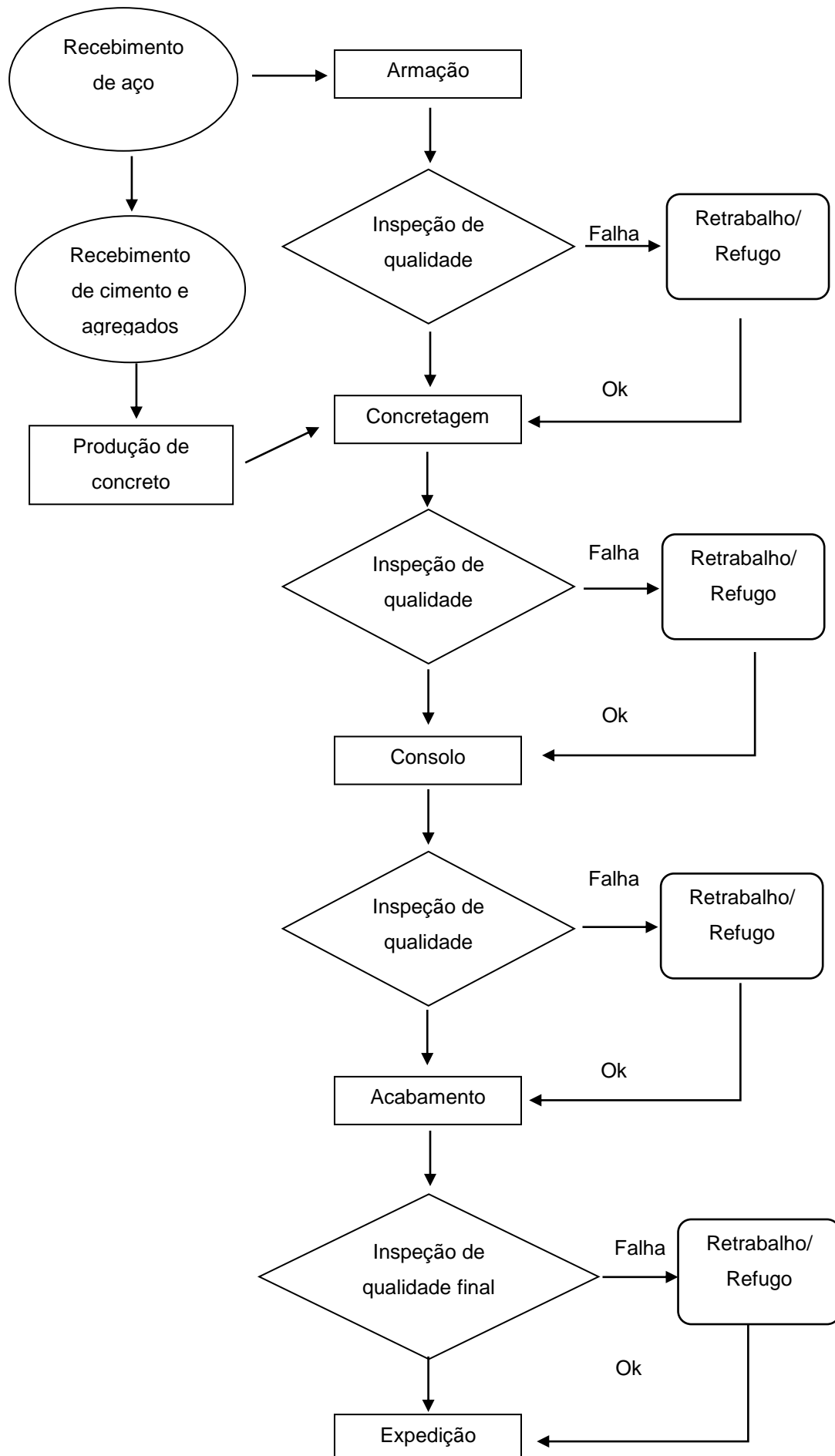
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta de dados conforme a metodologia apresentada decorreu nos meses de agosto, setembro e outubro, e por meio dela, buscou-se a avaliação do processo produtivo e a análise do Sistema de Gestão Integrado implantado na empresa. Verificando se a empresa está atendendo a todos os requisitos exigidos pela Norma do Selo de Excelência ABCIC.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

Para que as demais atividades fossem realizadas foi imprescindível analisar o processo produtivo das estruturas de concreto pré-moldado, desde o recebimento da matéria prima até a expedição do produto, conforme demonstra o fluxograma (Figura 20).

Figura 20 - Fluxograma do processo produtivo



Fonte: Da autora, 2015.

- Recebimento de aço

O aço chega na empresa separado em fardos de diferentes bitolas (diâmetros), em caminhões do próprio fornecedor. Estes fardos são descarregados pelos colaboradores da empresa e separados nas baias já identificadas por bitola, como ilustra a Figura 21.

Figura 21 - Estoque de aço, separado por bitolas



Fonte: Da autora, 2015.

- Armação

Após o aço ser descarregado, a equipe terceirizada de armação começa o processo de produção, onde o aço é cortado e dobrado conforme projeto das peças. Então, a equipe começa a armação das peças, que posteriormente serão concretadas (Figura 22). Dependendo do projeto, a armação do consolo também é realizada no setor de armação e concretado o consolo no setor de formas, não sendo necessário esta peça passar pelo setor de consolo. O conferente (inspetor de

qualidade das peças), confere se a peça já montada, está dentro das dimensões e tolerâncias exigidas por Normas Técnicas e pela Norma do Selo de Excelência ABCIC. Se a peça estiver conforme projeto e Normas, a mesma segue para concretagem, caso, a peça estiver fora dos padrões estabelecidos é aberto um Relatório de Não Conformidade (RNC). Só depois que a Não Conformidade é resolvida, a peça segue para concretagem.

Figura 22 - Armação das peças



Fonte: Banco de dados da empresa.

- Recebimento de cimento e agregados

Para a realização da concretagem das peças, é necessário a produção de concreto, que acontece na Central de Concreto. A Central de Concreto possui baias separadas para cada tipo de agregado, sendo, areia grossa, areia fina, pedrisco e brita $\frac{3}{4}$ (Figura 23). O cimento e os agregados chegam na empresa por meio de caminhões dos fornecedores. Os agregados são descarregados nas baias e o cimento é descarregado no silo de cimento.

- Produção de concreto

A partir do traço (quantidades de cimento, agregados e água) estabelecido pelo responsável técnico da empresa, o concreto é produzido, o operador da central de concreto opera o arrastador que vai arrastando os agregados para dentro do equipamento que vai produzir o concreto, sendo misturado automaticamente. A Central de Concreto está ilustrada na Figura 23.

Figura 23 - Central de Concreto



Fonte: Banco de dados da empresa.

- Concretagem

Depois de produzido, o concreto é descarregado em caçambas que tem a finalidade de transportar o concreto da central até às formas onde as armaduras das peças estão inseridas para a concretagem das mesmas (Figura 24). Os operadores lançam o concreto nas formas de modo que preencha todos os espaços para que, a peça não fique com falhas. A armadura de peça é inspecionada novamente antes da

concretagem e, depois da peça concretada sofre nova inspeção para verificar se não está com falhas e está dentro das dimensões estabelecidas, se estiver conforme a peça segue para o setor de consolo (dependendo do projeto da peça).

Figura 24 - Armaduras das peças nas formas



Fonte: Da autora, 2015.

- Consolo

Dependendo do projeto da peça, o consolo pode ser armado no setor de armação e concretado no setor de formas, não sendo necessário passar pelo setor de consolo. As peças que não são possíveis de realizar este processo, passam pelo setor de consolo. No setor de consolo, é realizada a armação e concretagem do consolo das peças (Figura 25). Na produção dos consolos das peças, também é realizado a inspeção, de armação e concretagem do consolo, onde é verificado se o consolo está de acordo com o projeto ou se está com alguma falha, se não estiver de acordo com o projeto ou possuir alguma falha é aberto Relatório de Não Conformidade. Somente depois de resolvido a Não Conformidade, a peça é liberada para o acabamento.

Figura 25 - Consolo antes e depois de concretado



Fonte: Da autora, 2015.

- Acabamento

Todas as peças passam pelo setor de acabamento, onde é realizado as inspeções do aspecto visual da peça e inspeção final das dimensões. No setor de acabamento as peças são pintadas e recebem as adequações finais (Figura 26), depois disso seguem para expedição.

Figura 26 - Acabamento das peças



Fonte: Banco de dados da empresa.

- Expedição

As peças são expedidas de acordo com o planejamento da montagem das obras. O setor de obras solicita ao PCP quais peças devem ser enviadas para obra e o PCP informa o setor de expedição quais peças devem ser expedidas, todo dia é realizado este procedimento, de acordo com o planejamento de montagem das obras. As peças são transportadas à obra por transportadoras terceirizadas.

4.2 DIAGNÓSTICO

A seguir estão descritas as evidências e recomendações apontadas para melhoria do Sistema de Gestão Integrado da empresa. Sendo que, foram descritos os itens que necessitam de melhorias, os itens em que a empresa atende totalmente, foram analisados, mas não foram descritos.

4.2.1 Análise documental Selo de Excelência ABCIC

Setor: Recursos Humanos

➤ **Item 2.5.9. Treinamento em processos produtivos, gestão e apoio**

Evidências:

- É responsabilidade da Divisão de Recursos Humanos (DRH) gerenciar o requisito de Treinamento em processos produtivos, gestão e apoio. A empresa possui procedimento de treinamentos e capacitações. Porém, não é divulgado uma lista/planilha com os treinamentos programados para o ano;
- A empresa realiza e registra os treinamentos em processos produtivos, gestão e apoio. Entretanto, não é realizado avaliações de eficácia destes treinamentos;
- Os responsáveis pela inspeção de peças devem receber treinamento específico, realizado por equipe técnica.

Recomendações:

- Manter atualizada uma lista/planilha com os treinamentos que serão realizados durante o ano;

- Realizar avaliações para acompanhamento da eficácia dos treinamentos oferecidos pela empresa;
- Treinar os responsáveis pela inspeção de materiais e serviços para que os mesmos saibam quais as exigências das Normas Técnicas específicas para cada processo e/ou produto;
- Realizar treinamentos de “reciclagem” para todos os colaboradores anualmente, ou seja, para colaboradores que já estão trabalhando a um ano na empresa, realizar novamente treinamentos de gestão e apoio.

Setor: Comercial

➤ Item 2.7.1. Pesquisa de satisfação

Evidências:

- É enviado aos clientes, por e-mail, até 6 (seis) meses após o término da obra uma pesquisa de satisfação, que abrange os serviços prestados pela empresa;
- Porém, não há sistemática de análise crítica das pesquisas de satisfação e nem Plano de Ação, no caso dos clientes avaliarem a empresa com notas baixas.

Recomendações:

- Elaborar um gráfico para análise crítica das pesquisas de satisfação;
- Definir uma meta de satisfação de cliente. Para notas a baixo da meta, definir um Plano de Ação, para a solução dos pontos identificados como oportunidade de melhorias;
- Realizar as pesquisas pelos representantes;
- Colocar no gráfico o período que foi realizada a pesquisa, o número de clientes que foi entregue a pesquisa e o número de clientes que responderam à pesquisa;
- Determinar o percentual de retorno das pesquisas;
- Definir as áreas dos clientes que a pesquisa deva ser aplicada.

➤ 3.7.2 Comunicação com o cliente

Evidências:

- A empresa possui um e-mail específico para reclamações ou dúvidas dos clientes, os clientes também podem entrar em contato com a empresa diretamente pelos representantes, ou ligando para a empresa.
- A empresa possui site com as informações da empresa e andamento das obras. Porém, o site está desatualizado.

Recomendações:

- A empresa deve manter seu site sempre atualizado, descrevendo os acontecimentos, as certificações e as obras em andamento;
- Divulgar no site que a empresa foi certificada em junho de 2015 com o Nível III de credenciamento do Selo de Excelência ABCIC, que abrange a Gestão Ambiental;
- Como a empresa está credenciada no Nível III, pode criar uma página no site para divulgar as melhorias na Gestão Ambiental. Também estabelecer uma Política Ambiental e divulgar no site, sendo que a empresa possui apenas Política de Qualidade.

Setor: Projetos**➤ Item 3.4.2 Desenvolvimento de projetos****Evidências:**

- Evidenciado na última auditoria externa que é realizado modificações e melhorias nos projetos e que as modificações e melhorias são descritas abaixo do projeto que foi modificado e arquivado cópias físicas.
- Entretanto, não havia sistemática para analisar a eficácia das melhorias realizadas no projetos;
- Desta forma, os projetos que sofreram modificações/melhorias foram analisados e foi descrito abaixo do próprio projeto se a melhoria foi eficaz.

Setor: Compras**➤ Item 2.5.5 Aquisição****Evidências:**

- A empresa possui questionário para avaliação dos fornecedores, este questionário é enviado uma vez ao ano para os fornecedores. No caso dos fornecedores possuírem certificação de qualidade, como a ISO 9001, não é necessário aplicação do questionário, o fornecedor só deve enviar à empresa a cópia do certificado de qualidade.
- Entretanto não está sendo enviada a pesquisa para os novos fornecedores.

Recomendações:

- Enviar o questionário de avaliação de fornecedores para todos os novos fornecedores, se os mesmos possuírem certificação de qualidade, solicitar a cópia da certificação.

➤ **Item 3.5.4. Aquisição**

Evidências:

- A empresa possui questionário para avaliação dos fornecedores, este questionário é enviado uma vez ao ano para os fornecedores. No caso dos fornecedores possuírem certificação de qualidade, como a ISO 9001, não é necessário aplicação do questionário, o fornecedor só deve enviar à empresa a cópia do certificado de qualidade;
- Entretanto não está sendo enviada a pesquisa para os novos fornecedores.

Recomendações:

- Enviar o questionário de avaliação de fornecedores para todos os novos fornecedores, se os mesmos possuírem certificação de qualidade, solicitar a cópia da certificação.

Setor: Almoxarifado

➤ **Item 3.1.4. Recebimento de aparelhos de apoio**

Evidências:

- Os fornecedores mandam os laudos de qualidade do neoprene (borracha utilizada nos consolos das peças, onde será encaixada outra peça na montagem da obra), para o responsável do almoxarifado, porém, não deixou claro se os laudos enviados são para o lote inteiro de neoprene, ou seja, não é possível rastrear os lotes recebidos.

- Foi verificado que os laudos recebidos são representativos para o lote inteiro de neoprene.

➤ **Item 3.1.1. Recebimento de insertos adquiridos externamente**

Evidências:

- Como o projeto é interno, a empresa manda aos fornecedores o projeto pronto dos insertos (peças metálicas que serão fixadas nas peças), os fornecedores fabricam os insertos de acordo com o projeto, então não é necessário ficha técnica dos fornecedores.
- Porém, se faz necessário os certificados de ensaios de qualidade dos materiais para fabricação dos insertos e o atestado de inspeção do soldador (para comprovar a qualificação do soldador).

Recomendações:

- Solicitar aos fornecedores o certificado de ensaio dos materiais para fabricação dos insertos (chapa de aço e vergalhão);
- Solicitar também aos fornecedores o atestado de inspeção do soldador, referente ao tipo de solda que foi utilizada, comprovando assim a qualificação do soldador.

➤ **Item 3.8.2 Controle dos impactos**

Evidências:

- Evidenciado *in loco* que os produtos químicos contêm contenção para o caso de derramamento. Entretanto, os produtos químicos são armazenados no segundo piso do almoxarifado.
- Desta forma, foi verificado a necessidade de retirar os produtos químicos de dentro do almoxarifado para prevenção no caso de explosões;
- Sendo assim, foi construído local adequado para armazenar os produtos químicos, retirando-os de dentro do almoxarifado. O local contém contenção para o caso de derramamento;

Recomendações:

- Identificar com placa o local de armazenamento dos produtos químicos;
- Os produtos químicos devem conter FISPQ.

Observações pertinentes quanto ao Almoxarifado

Recomendações:

- Inserir no sistema interno do setor de almoxarifado, o código de todos os materiais que o almoxarifado controla, para manter a rastreabilidade de todos os materiais.

Setor: Laboratório e Central de Concreto

➤ Item 1.5.5 Qualificação de Pessoal Especializado

Evidências:

- A empresa não possui certificado de treinamento para os laboratoristas de acordo com a Norma NBR 15146-3:2012 - Controle tecnológico de concreto - Qualificação de pessoal - Parte 3: Pré-Moldado de concreto.

Recomendações:

- Realizar treinamento para os laboratoristas de acordo com a Norma ABNT NBR 15146-3:2012 - Controle tecnológico de concreto - Qualificação de pessoal - Parte 3: Pré-Moldado de concreto e manter o registro.

➤ Item 1.1.9. Preservação de agregados

Evidências:

- Evidenciado *in loco* que o estoque e o transporte dos agregados garantem a não contaminação com outros materiais e com o solo. Os locais de armazenamento são realizados em baias separadas;
- Evidenciado *in loco* que a identificação das baias de agregados necessitava de melhorias, pois a pintura estava apagada, prejudicando a identificação dos agregados. Esta melhoria já foi realizada como mostra a Figura 27.

Figura 27 - Melhoria na identificação das baias de agregados



Fonte: Da autora, 2015.

➤ Item 1.2.1. Traços para o concreto

Evidências:

- É necessário retirar a umidade da areia duas vezes ao dia, porém, a empresa não está cumprindo esta exigência todos os dias.

Recomendações:

- Retirar umidade da areia duas vezes ao dia, para garantir à qualidade do concreto, que será concretado as peças e manter registro.

➤ Item 1.2.3. Controle do concreto – características finais

Evidências:

- A empresa atende a todas as Normas específicas de qualidade e controle do concreto, contidas nas Normas ABNT NBR 5738:2015 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova, ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos e ABNT NBR 12655:2015 Versão Corrigida:2015 - Concreto de

cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

- Porém, foi evidenciado que a empresa não possui a Norma ABNT NBR 9474:2011 - Embalagem e acondicionamento - Determinação do desempenho em queda. Foi questionando o IFBQ, e o mesmo afirmou que a empresa também deve possuir esta Norma.

Recomendações:

- Comprar a Norma ABNT NBR 9474:2011 - Embalagem e acondicionamento - Determinação do desempenho em queda, a fim de atender todas as especificações em relação à qualidade do concreto, garantindo assim, a qualidade final das peças.

➤ Item 2.1.2. Recebimento de aditivos para concreto

Evidências:

- Consultado Site da ABNT e verificado que a ABNT NBR 12317:1992 - Verificação de desempenho de aditivos para concreto – Procedimento, encontra-se cancelada, ou seja, este item da Norma do Selo de Excelência ABCIC – Revisão 06 está desatualizada. O conteúdo dessa Norma é substituído pela ABNT NBR 11768:2011 - Aditivos químicos para concreto de cimento Portland – Requisitos.
- Foi informado ao IFBQ - Instituto Falcão Bauer da Qualidade, instituição que rege as auditorias de Certificação do Selo de Excelência ABCIC, que a Norma ABNT NBR 12317:1992 - Verificação de desempenho de aditivos para concreto – Procedimento, encontra-se cancelada e que a empresa segue a Norma ABNT NBR 11768:2011 - Aditivos químicos para concreto de cimento Portland – Requisitos.

➤ Item 2.1.3. Recebimento de cimento

Evidências:

- Deve ser verificada a carga de pressurização do caminhão-silo que transporta cimento (menor que $1,5 \text{ kg/cm}^2$) e exigidos os laudos de calibração dos respectivos manômetros. Verificado que a empresa não solicita às

transportadoras de agregados os certificados de calibração dos manômetros dos caminhões.

- Já foi solicitado às transportadoras de agregados os certificados de calibração dos manômetros dos caminhões.

➤ **Item 2.5.2 Atribuições e responsabilidades**

Evidências:

- Verificado que os profissionais (equipes de auxiliares, laboratoristas, tecnologistas e inspetores responsáveis pelo controle tecnológico do concreto e inspeções qualificadas conforme a Norma NBR 15146-3:2012 - Controle tecnológico de concreto - Qualificação de pessoal - Parte 3: Pré-Moldado de concreto, não possuem certificados em Controle tecnológico de Concreto (CTC) pelo NQCP - Núcleo de Qualificação e Certificação Pessoal do IBRACON – Instituto Brasileiro do Concreto.

Recomendações:

- Realizar treinamento em CTC - Controle tecnológico de Concreto, pelo NQCP- Núcleo de Qualificação e certificação Pessoal, do IBRACON – Instituto Brasileiro do Concreto.

Setor: Armaduras

➤ **Item 1.1.7. Preservação de aço**

Evidências:

- Foi verificado *in loco* que o estoque de aço já é separado por bitolas (diâmetro) e afastado do solo (Figura 21);
- Porém, as armaduras prontas e os estribos (aço que é dobrado para montar as armaduras das peças) ficam em contato com o solo, como representa a Figura 28. A umidade do chão ocasiona a oxidação deste material, como é mostrado na Figura 29.

Recomendações:

- Manter todas as armaduras prontas e os estribos fora do contato com umidade;
- Fabricar cabides para colocar os estribos, para não ficarem no chão;

- Colocar as armaduras prontas em local coberto.

Figura 28 - Estribos armazenados no chão



Fonte: Da autora, 2015.

Figura 29 - Estribos já oxidados devido a umidade



Fonte: Da autora, 2015.

Setor: Segurança**➤ Item 3.6.4. Controles operacionais plano de emergência****Evidências:**

- A empresa possui Plano de Emergência, que abrange incêndios, primeiros socorros e evacuação da empresa;
- Entretanto, no Plano de Emergência, falta abranger cenários importantes, como explosão, acidentes pessoais durante o processo de movimentação de peças;
- O Plano de Emergência deve ser periodicamente, testado, analisado, revisado quando necessário, e avaliado após a ocorrência ou situações emergenciais;
- Falta identificar os pontos de encontro descritos no Plano de Emergência;
- Foi verificado que os brigadistas (os membros da Brigada de Emergência), ainda não possuíam uniforme diferenciado, para identificação dos mesmos. Desta forma, foi comprado os uniformes para os Brigadistas.

Recomendações:

- O Plano de Emergência deve abranger os cenários de explosão e acidentes pessoais durante o processo de movimentação de peças;
- Realizar os simulados contemplando os cenários de explosão e acidentes pessoais durante o processo de movimentação de peças;
- Incluir no Plano de Emergência, que o mesmo será periodicamente, testado, analisado, revisado quando necessário, e avaliado após a ocorrência ou situações emergenciais;
- No treinamento admissional, explicar sobre o Plano de Emergência, para que todos os colaboradores tenham o conhecimentos dos procedimentos a serem tomados e dos brigadistas que fazem parte da equipe de emergência;
- Realizar reuniões mensais com os brigadistas, lembrando todas suas habilidades nas situações de emergência e como devem proceder;
- Identificar os pontos de encontro, para nos simulados e possíveis emergências reais, todos tenham conhecimento de onde se reunirão.

➤ Item 3.6.5.Treinamento em segurança

Evidências:

- Foi realizado simulados de incêndio, primeiros socorros e evacuação, onde os brigadistas colocaram em prática os treinamentos teóricos;
- Porém, falta realizar simulados nos cenários de explosão e acidentes pessoais durante o processo de movimentação de peças;
- O Setor de segurança deve possuir todas as FISPQ's (Ficha de informação de segurança de produtos químicos) dos produtos químicos, para realizar treinamento e simulados para os colaboradores que manuseiam tais produtos.

Recomendações:

- Realizar os simulados nos cenários de explosão e acidentes pessoais durante o processo de movimentação de peças e montagem;
- Reter as FISPQ's dos produtos químicos adquiridos e treinar os funcionários que utilizam tais produtos, nos procedimentos emergenciais.

➤ Item 2.6.3 Controles operacionais**Evidências:**

- A empresa possui uma planilha do levantamento dos perigos e riscos;
- Entretanto, a planilha não está objetiva e de fácil entendimento e não há Plano de Ação para controle de todos os perigos e riscos identificados;
- Verificou-se *in loco* que as placas de segurança são antigas e algumas estão apagadas;
- Foi verificado *in loco* que as faixas de segurança estavam apagadas em alguns pontos da fábrica, porém, já foi realizado a pintura das faixas.

Recomendações:

- Além de efetuar os treinamentos admissionais e periódicos, conforme exigido no item 18.28 da NR 18, disponibilizar os procedimentos e operações de segurança para a atividade do funcionário, bem como, esclarecer e informar sobre os riscos profissionais e as medidas para prevenir e limitar estes riscos que são efetuadas pela empresa, e manter a distribuição das medidas de controle na empresa (cartazes, placas, informativos), conforme solicita o item 1.1.7 da NR 1;
- Melhorar a planilha de perigos e riscos já existente, estabelecendo quais são os maiores riscos da empresa. Para elaboração do procedimento e da

planilha de levantamento de perigos e riscos, recomenda-se buscar o envolvimento dos funcionários neste levantamento, a fim de reconhecerem os riscos associados às atividades executadas pelos mesmos;

- Acrescentar referência as doenças do trabalho que podem decorrer dos riscos existentes das atividades, como solicita a NR 18 (18.3.4, subitem a), bem como, o cronograma para implantação das medidas preventivas (18.3.4, subitem d);
- Manter este procedimento documentado, atualizado, de modo a contemplar as alterações em processos, atividades, bem como, o desenvolvimento de novos aspectos e riscos e seus devidos controles;
- Melhorar a identificação de placas de segurança em toda a empresa.

➤ **Item 2.6.1 Equipe especializada em segurança**

Evidências:

- Atualmente a empresa não conta com 2 (dois) Técnicos de Segurança em período integral na empresa, segundo estabelecido na NR4 - serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho, que no quadro II, dimensiona a equipe de acordo com o número de colaboradores e o grau de risco da empresa. Pois 1 (um) técnico está na obra em outro estado.

Recomendações:

- Manter a equipe especializada em segurança completa, de acordo com a NR4. Como a empresa possui uma faixa entre 101 a 250 colaboradores e grau de risco 4 (maior grau de risco, por se tratar de empresa com movimentação de peças, que chegam a mais de 30 toneladas), a empresa deve possuir uma equipe composta por 1 (um) Engenheiro de Segurança do Trabalho (Tempo parcial - mínimo de três horas) e 2 (dois) Técnicos de Segurança do Trabalho.

Observações pertinentes quanto ao Setor de Segurança:

Evidências:

- Não há sistemática para organização e controle de todos os documentos da área de segurança e saúde do trabalho, que abranjam a empresa e as obras.

Como documentação exigidas para entrada dos colaboradores em obras, sendo assim, só quando o colaborador vai entrar na obra, que é exigido a documentação, então, o setor de segurança providencia a documentação. Muitas vezes os colaboradores precisam esperar esta documentação para conseguir entrar nas obras;

- Não há sistemática para quantificação e análise de todos os acidentes ocorridos na empresa;
- Não há cópia de todos os procedimentos e planilhas de controle de riscos em todos os setores da empresa, para cada colaborador possuir o conhecimento dos riscos de suas atividades.

Recomendações:

- Criar sistemática para organização e controle de todos os documentos da área de segurança e saúde do trabalho;
- Criar sistemática para quantificação e análise de todos dos acidentes ocorridos na empresa, como planilhas e gráficos para análise mensal;
- Realizar reuniões mensais com equipe de segurança e alta administração para mostrar a análise dos acidentes e as possíveis soluções para evitar e/ou minimizar a ocorrência dos acidentes;
- Manter em todos os setores os procedimentos e planilha de controles dos riscos pertinente a cada atividade.

Setor: Obras

➤ **Item 1.3.1. Armazenamento**

Evidências:

- Foi verificado *in loco* na última auditoria do Selo de Excelência ABCIC, em junho de 2015, que as peças são armazenadas na obra antes da montagem sobre o solo.

Recomendações:

- Melhorar o armazenamento das peças na obra, não deixar apoiadas diretamente no solo ou inclinadas para não prejudicar a qualidade das peças.

➤ **Item 1.3.3. Acabamento**

Evidências:

- Foi verificado *in loco* na última auditoria do Selo de Excelência ABCIC, em junho de 2015, que as peças que necessitam de acabamento (peças quem chegam na obra, ainda com algum defeito) não são identificadas para diferenciar das que não necessitam (peças conformes).

Recomendações:

- Identificar as peças que necessitam de acabamento na obra.

➤ **Item 2.3.1 Montagem e ligação dos elementos****Evidências:**

- Foi verificado *in loco* na última auditoria do Selo de Excelência ABCIC, em junho de 2015, que os agregados são estocados na obra sobre o solo.

Recomendações:

- Melhorar estoque de agregados em obra, isolando-os do solo e contato com outros materiais.

➤ **Item 2.3.3. Verificação da montagem dos elementos pré-fabricados****Evidências:**

- Foi evidenciado na última auditoria do Selo de Excelência ABCIC, em junho de 2015, que a empresa não possui instrução/procedimento escrito para os métodos escolhidos para o uso de titor/cabos (dispositivos para arraste e locomoção das peças) usados para ajuste/tratamento de elementos com desaprumos em obra, ou seja, que não estão na posição correta (estão tortas).

Recomendações:

- Estabelecer, implementar e manter procedimento com os métodos escolhidos pela empresa para o uso de titor/cabos usados para ajuste/tratamento de elementos com desaprumos em obra.

➤ **Item 3.5.4. Aquisição****Evidências:**

- A empresa faz a escolha das equipes de montagem e demais fornecedores das obras, por análise de orçamentos e experiência em outras obras. Não é

aplicado um questionário de avaliação de fornecedores para as equipes de montagem e de fundação e demais fornecedores das obras.

Recomendações:

- Estabelecer, implementar e manter procedimento para análise e qualificação de equipes de montagem e fundação, fornecedores de grout (argamassa composta por cimento, areia, quartzo, água e aditivos especiais, que tem como destaque sua elevada resistência mecânica) e demais insumos utilizados nas obras;
- Melhorar a definição dos critérios da qualificação e avaliação dos fornecedores clarificando os pontos importantes a cada tipo de fornecedor, de forma a escalonar os fornecedores que melhor atendem a empresa;
- Elaborar um questionário para aplicar antes da contratação da equipe de obras e dos demais fornecedores.

Observações pertinentes quanto ao Setor de Obras:

Evidências:

- No caso de não conformidade nas peças em obra, é realizado retrabalho na peça no próprio local da obra;
- Não é aberto Relatório de Não Conformidade de todas as não conformidades que acontecem em obras.

Recomendações:

- Descrever no Diário de Obras ou criar registro para abertura de não conformidades na obra. A fim de quantificar e analisar as não conformidades da empresa.

Setor: Qualidade e Meio Ambiente

➤ **Item 1.5.3. Controle de documentos**

Evidências:

- A empresa possui um Procedimento, onde descreve como deve ser o controle de documentos dentro da empresa, este Procedimento, identifica os responsáveis por aprovar os documentos da empresa. O DCQ mantém uma “Lista Mestra”, que define a distribuição dos documentos, identifica a situação da revisão dos

procedimentos, de modo a evitar o uso de documentos não-válidos e/ou obsoletos. Toda a atualização/revisão de procedimentos é comunicada ao DCQ, bem como, a elaboração de um novo procedimento para formatar no padrão do SGI;

- Cada setor possui uma Matriz de Registros, que define como identificar, recuperar, proteger, armazenar, tempo de reter e a forma de descarte dos documentos de cada setor;
- No Procedimento de Controle de Documentos, ainda descreve como deve ser realizado o controle de documentos externos. Entretanto, o DCQ não possui o controle sobre todos os documentos externos que são recebidos e tem destinação a outros setores da empresa;
- A empresa não possui procedimento para identificação e acesso aos requisitos legais aplicáveis às suas atividades, produtos, aspectos ambientais e riscos.

Recomendações:

- Melhorar a sistemática de controles de documentos externos;
- Elaborar procedimento para identificar, acessar e atualizar os requisitos legais aplicáveis às atividades da empresa, das áreas ambientais e de segurança, saúde ocupacional e normativas de qualidade envolvidas na atividade.

➤ **Item 3.5.6. Ações de melhoria**

Evidências:

- A empresa possui procedimento para abertura das Não Conformidades identificadas dentro da empresa, tanto no processo produtivo, quanto nos setores de apoio e também, para Ações Corretivas e Preventivas. Quanto ao controle das Não Conformidades é realizado em planilhas do Excel.
- Não é realizada uma análise de custos das Não Conformidades e análise de eficácia das Ações Corretivas e Preventivas;
- A empresa não possui acompanhamento da eficácia das melhorias realizadas;
- A empresa não possui um Procedimento para a realização de Auditorias Internas;

- O DCQ é responsável pela realização da Auditoria Interna em todos os setores da empresa, inclusive em seu próprio setor, a empresa não possui auditores internos qualificados;
- O DCQ não acompanha o andamento das obras *in loco*;
- A empresa possui procedimento para SAC's (Serviços de Atendimento ao Cliente), no caso de reclamações ou problemas nas obras. Entretanto, não é realizada uma análise no final de cada ano;
- A empresa não possui um Manual da Qualidade com a descrição de todos os procedimentos e controles que devem ser realizados na empresa;
- A empresa atingiu o Nível III de credenciamento do Selo de Excelência ABCIC em junho de 2015, nível que abrange os aspectos de gestão ambiental, entretanto, a empresa não possui uma política ambiental definida.

Recomendações:

- Realizar análise de custos de todas as Não Conformidades, para apresentar à alta administração;
- Definir ferramentas da qualidade para análise e resolução das Não Conformidades da empresa;
- Criar sistema interno para melhorar o controle e registros das Não Conformidades que ocorrem na empresa;
- Criar sistemática para acompanhamento da eficácia das melhorias realizadas na empresa;
- Criar procedimento para realização de Auditorias Internas, onde defina, quem são os responsáveis pela realização das Auditorias Internas na empresa, para que nenhum setor audite seu próprio setor.
- Os auditores internos devem realizar curso para qualificação de auditores internos;
- O DCQ deve acompanhar o supervisor de obras, para analisar o andamento das obras e analisar o produto final;
- Realizar no final de cada ano análise de todos os problemas que ocorreram nas obras, para apresentar para alta administração;
- Elaborar um Manual da Qualidade com a descrição de todos os procedimentos e controles da empresa;

- Definir uma Política Ambiental para empresa, que deixe explícito, que a empresa busca a prevenção da poluição, o atendimento à legislação aplicável e a melhoria contínua;
- Reforçar a política da qualidade para todos os colaboradores da empresa.

➤ **Item 3.8.3 Análise da legislação ambiental**

Evidências:

- A empresa possui um banco de dados com as Normas e legislações ambientais aplicáveis. Porém, não possui sistemática para atualização. As legislações ambientais aplicáveis à empresa estão descritas no Quadro 16;

Quadro 16 - Legislações ambientais aplicáveis à empresa

(continua)

LEGISLAÇÃO	EMENTA
Resolução CONAMA 001 de 1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
Resolução CONAMA 003 de 1190	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
Resolução CONAMA 008 de 1990	Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição.
Resolução CONAMA 275 de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA 307 de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA 313 de 2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA 357 de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 358 de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

(continuação)

Resolução CONAMA 362 de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA 382 de 2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
Resolução CONAMA 416 de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 418 de 2009	Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.
Resolução CONAMA 420 de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA 430 de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
Resolução CONAMA 448 de 2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
Decreto (Estadual) Nº 6.215 de 2002	Regulamenta a Lei no 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
Decreto (Estadual) Nº 14.250 de 2011	Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.
Lei (Estadual) Nº 11.347 de 2000	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.
Lei (Estadual) Nº 12.375 de 2002	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

(conclusão)

Lei (Estadual) Nº 12.863 de 2004	Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.
Lei (Estadual) Nº 13.557 de 2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências.
Lei (Estadual) Nº 14.512 de 2008	Altera os arts. 1º, 2º, 3º, 5º e 6º da Lei nº 12.375, de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis
Lei (Federal) Nº 9.605 DE 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei (Federal) Nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei (Municipal) Nº 5.373 de 2009	Dispõe sobre ruídos urbanos nocivos à saúde e proteção do bem estar e do sossego público e dá outras providências.
Portaria MINTER Nº 100 de 1980	Estabelece os limites de emissão para fumaça preta para veículos movidos a diesel. O limite de emissão a altitudes acima de 500m , o Ringelmann nº 3 (60%). Abaixo de 500 m e para frotas com circulação restrita à área urbana em qualquer altitude, o limite é o Ringelmann nº 2 (40%).
Portaria IBAMA Nº 85 de 1996	Dispõe sobre a criação e adoção de um Programa Interno de Auto Fiscalização da Correta Manutenção da Frota, quanto a Emissão da Fumaça Preta, por empresa que possuem frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos são movidos a óleo diesel.

Fonte: Da autora, 2015.

- A empresa possui procedimento documentado da Matriz de Aspectos e Impactos, identificando e classificando todos os impactos ambientais aplicáveis à empresa. A empresa possui o gerenciamento adequado dos impactos mais significativos, bem como, possui objetivos e metas ambientais para minimização dos impactos gerados ao meio ambiente. Desta forma, atende as legislações ambientais aplicáveis;

- A empresa atende plenamente as condicionantes estabelecidas na Licença Ambiental de Operação – LAO, Licença válida até agosto de 2016, sendo que, o não cumprimento das mesmas caracteriza infração, conforme a Lei Federal Nº 9.605/1998. Entrega semestralmente à FATMA – Fundação do Meio Ambiente, Relatório com o andamento de todas as condicionantes.
- Possui o monitoramento da Área de Preservação Permanente – APP dentro da empresa, como mostra a Figura 30.

Figura 30 - Foto da APP – Área de Preservação Permanente



Fonte: Banco de dados da empresa.

- Possui o tratamento dos efluentes líquidos provenientes do processo produtivo, com a reutilização da água no processo, e análise do corpo de água, atendendo ao disposto nas Legislações do CONAMA 357/2005 e 430/2011, que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, realizando semestralmente a análise do corpo de água;
- Possui o controle das emissões atmosféricas (material particulado) por meio de filtro manga. É realizado mensalmente a manutenção do filtro manga, sendo trocado as mangas semestralmente, o material particulado retido nas mangas, é inserido novamente ao processo produtivo.
- A empresa atende ao disposto na Lei Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e na Norma ABNT NBR 10004/2002, que estabelece a classificação dos resíduos sólidos. A empresa possui PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, destinando corretamente

todos os resíduos gerados na empresa, por meio de empresas terceirizadas de transporte e destinação final de resíduos;

- A empresa possui o controle das Licenças Ambientais de todas as empresas transportadoras e de destinação final dos resíduos;
- Madeira, plástico, papel, eletrônicos e pneus, são doados. O lodo proveniente do processo produtivo, resíduos sólidos contaminados e lixo industrial são destinados a aterros sanitários. As lâmpadas e estopas sujas de óleo são destinadas para descontaminação. O metal é vendido. O óleo que sobra de manutenções é vendido.
- O gerenciamento dos resíduos da construção civil atende o disposto na Legislação do CONAMA 307/2002 e 448/2012, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

"Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. "§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

- A empresa destina os resíduos que sobram do processo, peças quebradas e não conformes para empresa terceirizada especializada em reaproveitar todo o material novamente para construção civil;
- No Quadro 17 está descrito os resíduos gerados na empresa, e as empresas de destinação final dos resíduos;

Quadro 17 - Empresas de transporte e destinação final dos resíduos

RESÍDUOS	CLASSE ⁺	CÓDIGO CONAMA 313/02	DESTINO ATUAL
Papel/Papelão	IIA	A006	ECOPONTO
Plástico	IIB	A207	ECOPONTO
Resíduos Orgânicos	IIA	A001	PREFEITURA DE CRICIÚMA
Resíduos Sanitários	IIA	A099	PREFEITURA DE CRICIÚMA
Filtro de Óleo e Óleo Diesel	I	D099	ECOFAQ
Óleos, Graxas e Querosene	I	D099	LWART
Metais Ferrosos	IIB	A004	DM/IRON
Sólidos Contaminadas	I	D099	ECOFAQ
Lâmpadas	I	D099	ECOFAQ
Fios/equipamentos elétricos	IIB	A099	ECOPONTO
Pilhas e baterias	I	D099	ECOPONTO
Lixo Eletrônicos	I	D099	ECOFAQ
Vidro	IIB		ECOFAC
Cartuchos de Impressora	I	D099	ECOFAQ
Não recicláveis	IIB	A099	ECOFAQ
RCC (resíduos construção civil)	IIB	A099	ECOFAQ
Lodo ETE e Canaletas	IIA	A021	ECOFAQ

Fonte: Da autora, 2015.

- A empresa possui 1 (uma) retro escavadeira, 1 (um) trator, que são utilizados internamente na empresa e 1 (um) caminhão munck e 1 (um) guindaste, que são utilizados internamente na empresa e também nas obras, os quais são movidos a diesel, a empresa possui programa interno de fiscalização da fumaça preta, as manutenções da frota são realizadas por empresa contratada, bem como, os veículos das transportadoras também são avaliados com relação aos padrões de emissão de fumaça preta estabelecido na Portaria 85/1996 do IBAMA:

Art. 1º - Toda Empresa que possuir frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos sejam movidos a óleo Diesel, deverão criar e adotar um Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto a Emissão de Fumaça Preta conforme diretrizes constantes no Anexo I desta Portaria.

Art. 2º - Toda Empresa contratante de serviço de transporte de carga ou de passageiro, através de terceiros, será considerada corresponsável, pela correta manutenção dos veículos contratados, nos termos do artigo anterior.

[...] Art. 4º - Os limites de emissão de fumaça preta a serem cumpridos por veículos movidos a óleo Diesel, em qualquer regime são:

- a) Menor ou igual ao padrão nº 2 da Escala Ringelman, quando medidos em localidades situadas até 500 (quinhentos) metros de altitude; [...] (IBAMA, 1996).

- Porém, não foram avaliados todos os veículos das transportadoras, com relação aos padrões de emissão de fumaça preta estabelecido na Portaria 85/1996 do IBAMA.
- A empresa possui controle das taxas ambientais referente a IBAMA, GRU – Guia de Recolhimento da União – TCFA, pagando a taxa trimestralmente.

Recomendações:

- Criar sistemática para atualização do banco de legislações que abranja os níveis: municipal, estadual e federal, das legislações ambientais;
- Exigir das transportadoras, que todos os veículos que transportam as peças da empresa até à obra, sejam avaliados com relação aos padrões de emissão de fumaça preta estabelecido na Portaria 85/1996 do IBAMA.

Setor: Gerência e Planejamento e Controle da Produção

➤ Item 3.5.5. Análise de desempenho da planta de produção

Evidências:

- A empresa possui metas de produção que são ilustradas por gráficos, que ficam na Divisão de Planejamento e Controle de Produção e em todos os setores produtivos;
- Porém, as metas estratégicas da alta administração, não são divulgadas em nenhum local, só a gerência tem acesso. Ou seja, a empresa não possui um

documento que especifique os objetivos e metas estabelecidos, de acordo com a política de qualidade.

Recomendações:

- Estabelecer documento específico, para os objetivos e metas (com numeração, data e revisão), bem com quais funções e níveis da empresa são responsáveis para alcançar as metas estabelecidas;
- Criar um quadro dos objetivos e metas da empresa, com uma coluna com os responsáveis por cada indicador. Os indicadores, tem a função de monitorar se as metas estão sendo alcançadas. Metas, tais como, meta máxima de não conformidades, meta máxima de reclamações de clientes (SAC's abertos), meta de auditorias internas, número de auditores formados, metas de vendas, faturamento, dentre outros indicadores;
- Estabelecer reuniões periódicas de análise crítica da direção, entre a direção/gerência, um representante da qualidade e um representante do planejamento e controle de produção. A fim de expor todas as não conformidades da empresa e as necessidades de melhorias, bem como, analisar a gestão ambiental da empresa, se os objetivos e metas estão sendo monitorados e alcançados.

4.3 ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO

Evidenciado que a empresa atende as legislações aplicáveis, possuindo a documentação dentro dos prazos estabelecidos pelos órgãos.

A empresa possui alvará de funcionamento válido até 31 de dezembro de 2015. Porém, a empresa deve marcar nova vistoria do Corpo de Bombeiros para revalidar o Habite-se para obter novo alvará.

4.4 ANÁLISE DAS NÃO CONFORMIDADES

A partir da análise de todo o processo produtivo e busca nos registros da empresa, quantificou-se todas as Não Conformidades ocorridas entre os meses de janeiro a setembro de 2015.

Para analisar todas as Não Conformidades da empresa, as Não Conformidades foram divididas em 13 (treze) grupos. Para ficar mais clara e objetiva

a análise foi utilizado a ferramenta da qualidade Diagrama de Pareto. Os quadros e gráficos a seguir mostram todos os tipos de Não Conformidades da empresa e o desdobramento de cada tipo.

O Quadro 18 e o Gráfico 1 representam o desdobramento das Não Conformidades relacionadas a peças que são inspecionadas e verifica-se que não estão de acordo com o projeto.

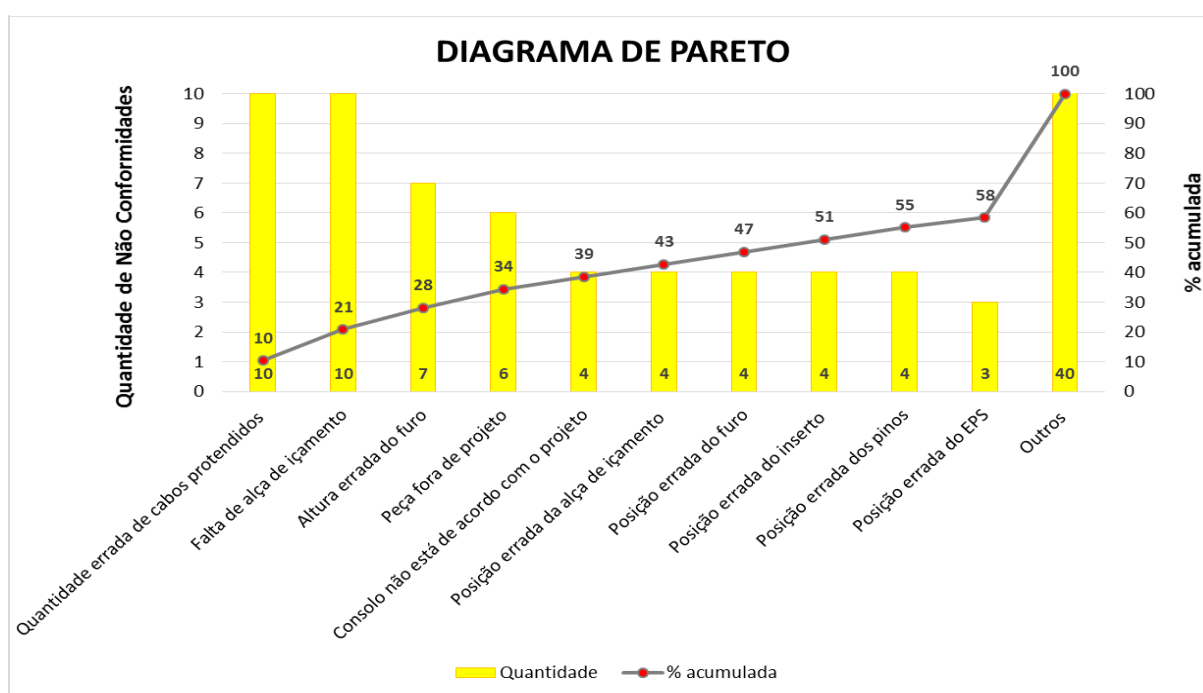
Quadro 18 - Não Conformidades relacionadas a peças em desacordo com o projeto

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Peça não está de acordo com o projeto	96	Quantidade errada de cabos protendidos	10
		Falta de alça de içamento	10
		Altura errada do furo	7
		Peça fora de projeto	6
		Consolo não está de acordo com o projeto	4
		Posição errada da alça de içamento	4
		Posição errada do furo	4
		Posição errada do inserto	4
		Posição errada dos pinos	4
		Posição errada do EPS	3
		Aço aparente	2
		Alça de içamento não está de acordo com o projeto	2
		Altura errada da peça	2
		Altura errada do consolo	2
		Altura errada do estribo	2
		Chanfro ao contrário	2
		Diâmetro errado do furo	2
		Falta de esperas	2
		Largura errada da peça	2
		Peça fora do esquadro	2
		Altura errada do estribo	1
		Armação errada do consolo	1
		Barra do console não está de acordo com o projeto	1
		Chanfro em desacordo com o projeto	1
		Comprimento errado da alça de içamento	1
		Comprimento errado da alça de içamento	1
		Comprimento errado da rosca	1
		Comprimento errado dos pinos	1
		Falta de barras	1
		Falta de furo	1
		Falta de pino	1
		Furo do console errado	1
		Furo não está de acordo com projeto	1
		Inserto fora da posição	1
		Inserto torto	1
		Posição errada da chapa	1
		Posição errada das esperas	1
		Posição errada do consolo	1
		Cano pluvial não passa na ferragem do consolo	1
		Posição errada do detalhe das esperas	1
		Total	96

Fonte: Da autora, 2015.

Pode-se observar no Gráfico 1 que, com a aplicação do Diagrama de Pareto fica claro que as maiores quantidades de Não Conformidades relacionadas a peças em desacordo com o projeto são, a quantidade errada de cabos protendidos e a falta de alça de içamento. A quantidade de cabos protendidos deve seguir o projeto das peças, para garantir a qualidade e resistência das peças. A alça de içamento é necessária para realizar o manuseio da peça, ou seja, a ausência da alça prejudica o manuseio da peça.

Gráfico 1 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a peças em desacordo com o projeto.



Fonte: Da autora, 2015.

A Não Conformidade de furo tampado e a Não Conformidade de cordoalhas expostas nas peças, foram quantificadas separadamente pelo fato de possuir muitas ocorrências. Como está representado no Quadro 19 e Quadro 20. Desta forma, não se faz necessário o uso da ferramenta Diagrama de Pareto nestes dois casos.

A Não Conformidade de furo tampado acontece em peças que são inseridas pinos e, que depois da cura do concreto devem ser retirados, pois nas obras as peças são montadas encaixando nestes furos. Então, muitas vezes o pino é retirado antes da cura concreto, fazendo com que o furo se encha de concreto e

fique tampado (Figura 31) o que consequentemente acarreta em retrabalho nestas peças.

Figura 31 - Não Conformidade - Furo tampado



Fonte: Da autora, 2015.

Já a Não Conformidade de cordoalhas expostas, são peças que são retiradas das formas e armazenadas sem serem cortadas as cordoalhas/cabos que ficam expostos (Figura 32). Estes cabos devem ser cortados a fim de evitar acidentes.

Figura 32 - Não Conformidade - Cordoalhas expostas



Fonte: Da autora, 2015.

Quadro 19 - Não Conformidades relacionadas a furos tampados

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Furo tampado	90	Total	90

Fonte: Da autora, 2015.

Quadro 20 - Não Conformidades relacionadas ao corte de cordoalhas expostas nas peças

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Não efetuado corte das cordoalhas	50	Total	50

Fonte: Da autora, 2015.

O Quadro 21 - Não Conformidades relacionadas a erros de projeto e o Gráfico 2 representam as Não Conformidades relacionadas aos erros de projetos, conforme especificado percebe-se que as maiores ocorrências são medidas do projeto em desacordo e medidas do projeto não especificadas.

Quadro 21 - Não Conformidades relacionadas a erros de projeto

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Erros de projeto	62	Medidas do projeto em desacordo	27
		Medidas do projeto não especificadas	24
		Desenho do projeto fora do padrão	3
		Informação errada no projeto	3
		Diferentes informações no projeto para o mesmo local	1
		Falta de informações no projeto	1
		Projeto não enviado	1
		Falta de cantoneira no apoio de laje	1
		Consolo detalhado errado no projeto	1
		Total	62

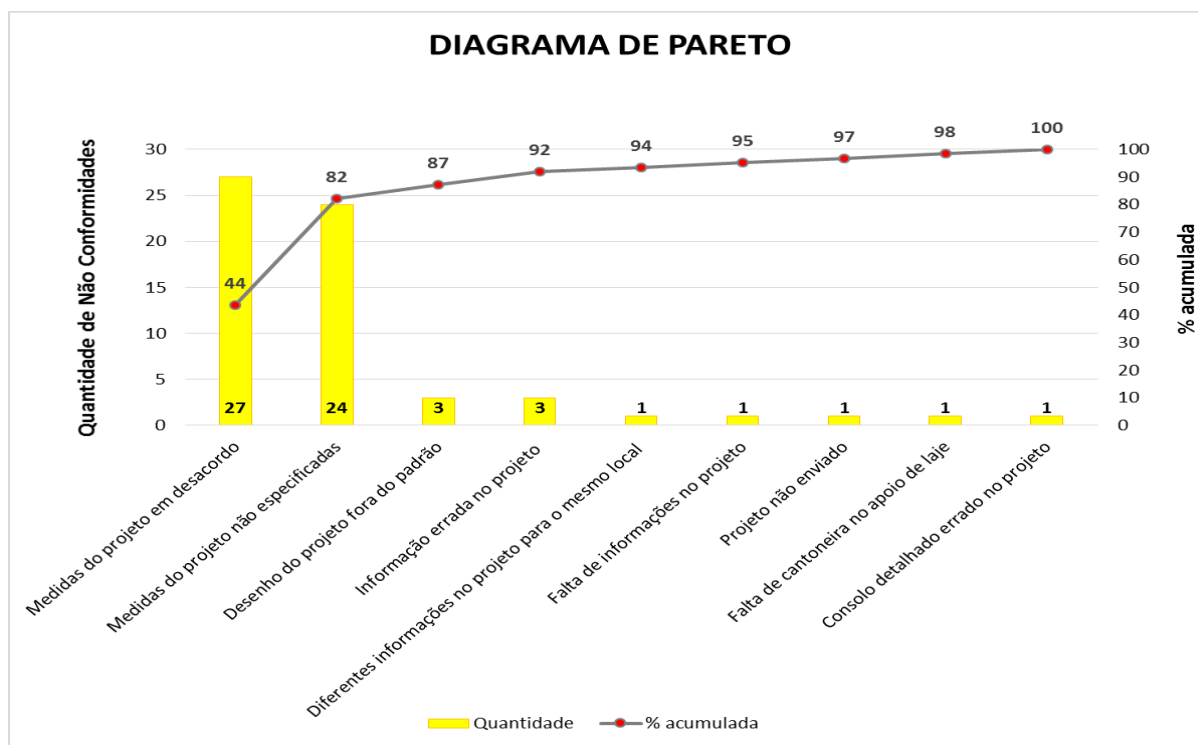
Fonte: Da autora, 2015.

Os projetos das peças são enviados ao PCP (setor de planejamento e controle da produção) pela Divisão Técnica, que elabora os projetos ou revisa os projetos, quando os mesmos são enviados pelo cliente. O PCP entrega os projetos das peças aos setores de produção, que percebem que falta medidas ou no caso de medidas em desacordo, percebem que as medidas não estão corretas. Porém, muitas vezes os colaboradores só percebem o erro do projeto depois da peça montada (armação/ antes de concretar a peça) ou até mesmo depois de concretada, o que causa retrabalho e desperdícios de materiais, consequentemente causando prejuízos à empresa.

Ou seja os projetos são enviados ao PCP com medidas incorretas, prejudicando a montagem das peças, muitas vezes as armaduras precisam ser desmontadas e montadas novamente. As medidas do projeto não especificadas também atrasa e prejudica a produção, pois os operadores precisam montar as peças e não conseguem se o projeto não especificar todas as medidas.

Sendo assim, as Não Conformidades relacionadas aos erros de projetos, atrasam e prejudicam a produção, pois os operadores precisam avisar o PCP, que por sua vez, solicitam à Divisão Técnica que mandem nova revisão do projeto.

Gráfico 2 – Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a erros de projeto.



Fonte: Da autora, 2015.

As Não Conformidades relacionadas a peças com falhas, erros e imperfeições está representada pelo Quadro 22 e pelo Gráfico 3.

Quadro 22 - Não Conformidades relacionadas a peças com falhas, erros e imperfeições

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Peças com falhas/erros/imperfeições	37	Pinos tortos	10
		Peça sem bisotê	9
		Danos no manuseio da peça	4
		Etiqueta errada da peça	2
		Liberação de peça	2
		Mal acabamento da peça	2
		Peça danificada	2
		Chapa de estaca mal soldada	1
		Imperfeições na peça	1
		Liberação de peça com falhas para obra	1
		Mal acabamento da superfície	1
		Peça com imperfeições	1
		Peça sem identificação	1
		Total	37

Fonte: Da autora, 2015.

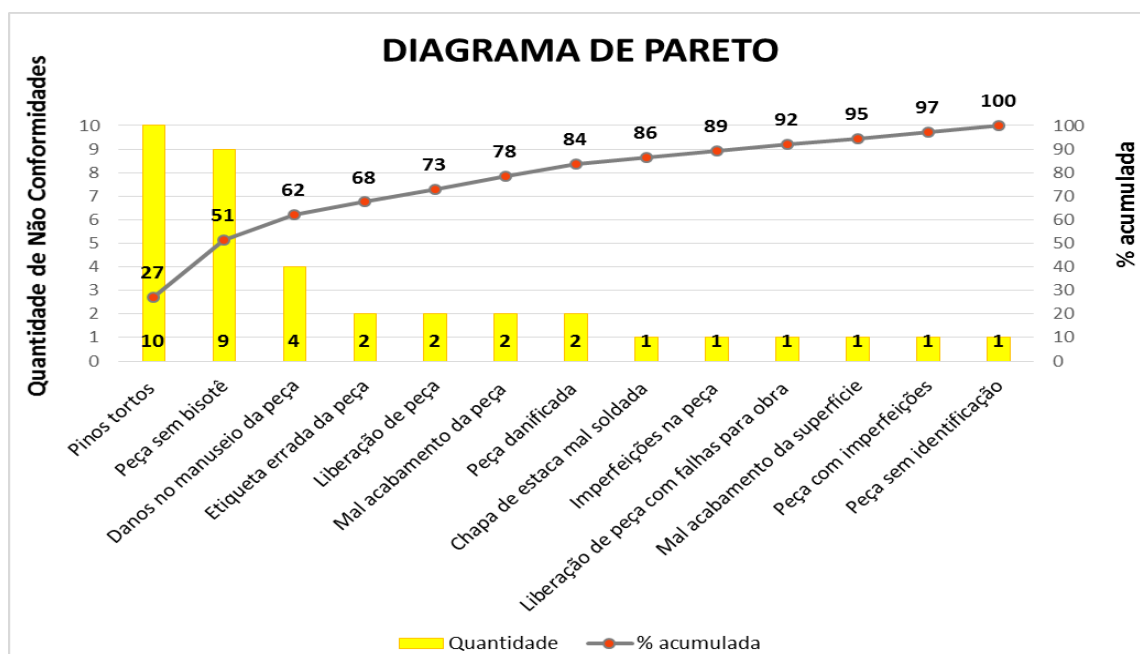
No Quadro 22 e Gráfico 3 verifica-se que as maiores quantidades de Não Conformidades relacionadas a peças com falhas, erros e imperfeições, são as peças que ficam com pinos tortos (Figura 33) e peças que ficam sem o bisotê, o bisotê é o acabamento/corte chanfrado nas peças.

Figura 33 - Não Conformidade - Pinos tortos



Fonte: Da autora, 2015.

Gráfico 3 - Diagrama de Pareto – Não Conformidades relacionadas a peças com falhas, erros e imperfeições.



Fonte: Da autora, 2015.

O Quadro 23 e o Gráfico 4 mostram as Não conformidades relacionadas a atividades que não foram realizadas de acordo com o procedimento interno da empresa.

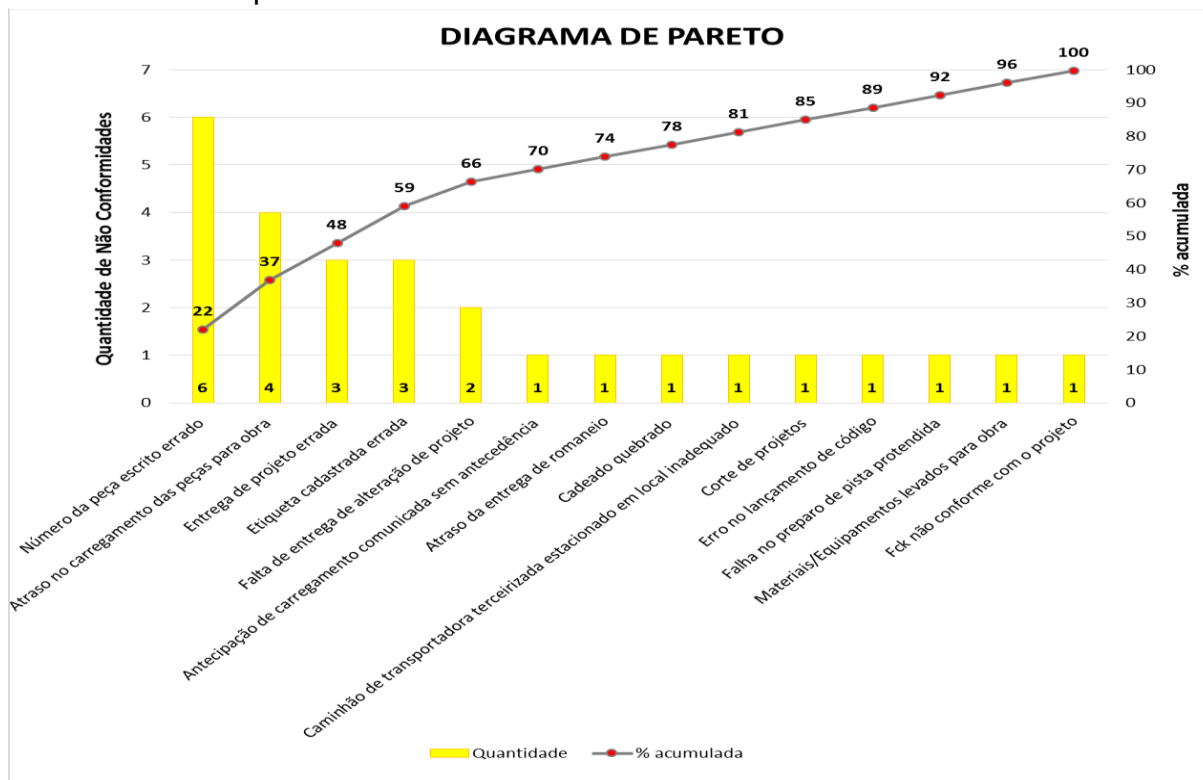
Quadro 23 - Não Conformidades relacionadas a atividades realizadas inadequadamente

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Atividades realizadas inadequadamente	27	Número da peça escrito errado	6
		Atraso no carregamento das peças para obra	4
		Entrega de projeto errada	3
		Etiqueta cadastrada errada	3
		Falta de entrega de alteração de projeto	2
		Antecipação de carregamento comunicada sem antecedência	1
		Atraso da entrega de romaneio	1
		Cadeado quebrado	1
		Caminhão de transportadora terceirizada estacionado em local inadequado	1
		Corte de projetos	1
		Erro no lançamento de código	1
		Falha no preparo de pista pretendida	1
		Materiais/Equipamentos levados para obra	1
		Fck não conforme com o projeto	1
		Total	27

Fonte: Da autora, 2015.

Referente às Não Conformidades relacionadas as atividades realizadas inadequadamente, verifica-se que as maiores quantidades que aconteceram na empresa no período analisado, foram peças identificadas com a numeração errada e atrasos no carregamento das peças para a obra.

Gráfico 4 – Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a atividades realizadas inadequadamente



Fonte: Da autora, 2015.

As Não Conformidades relacionadas a organização e limpeza dos setores e de equipamentos, estão descritas no Quadro 24 e no Gráfico 5.

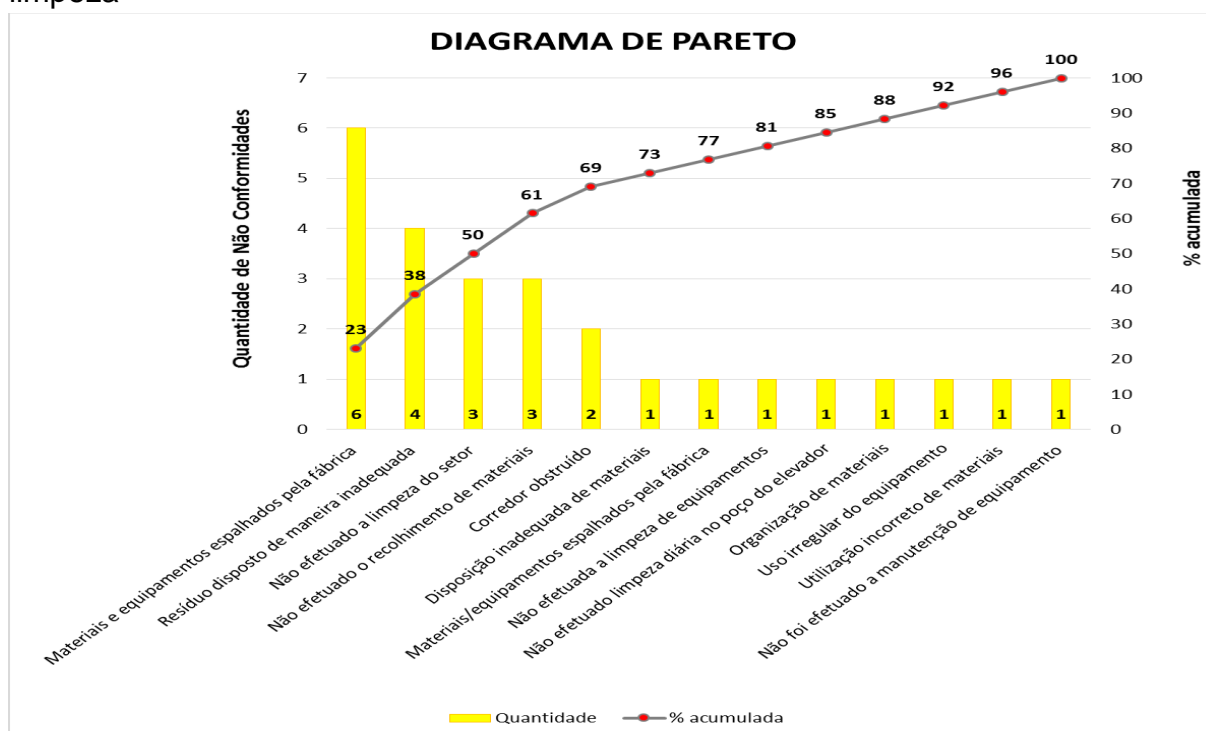
Quadro 24 - Não Conformidades relacionadas a organização e limpeza

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Organização e limpeza	26	Materiais e equipamentos espalhados pela fábrica	6
		Resíduo disposto de maneira inadequada	4
		Não efetuado a limpeza do setor	3
		Não efetuado o recolhimento de materiais	3
		Corredor obstruído	2
		Disposição inadequada de materiais	1
		Materiais/equipamentos espalhados pela fábrica	1
		Não efetuada a limpeza de equipamentos	1
		Não efetuado limpeza diária no poço do elevador	1
		Organização de materiais	1
		Uso irregular do equipamento	1
		Utilização incorreto de materiais	1
		Não foi efetuado a manutenção de equipamento	1
		Total	26

Fonte: Da autora, 2015.

Sobre as Não Conformidades relacionadas a organização e limpeza, verifica-se que as maiores quantidades são devido a materiais e equipamentos espalhados pela fábrica e resíduos que foram dispostos em desacordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa.

Gráfico 5 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a organização e limpeza



Fonte: Da autora, 2015.

As Não Conformidades relacionadas ao não cumprimento de atividades dos setores, conforme procedimentos e normas internas, estão descritas no Quadro 25 e no Gráfico 6.

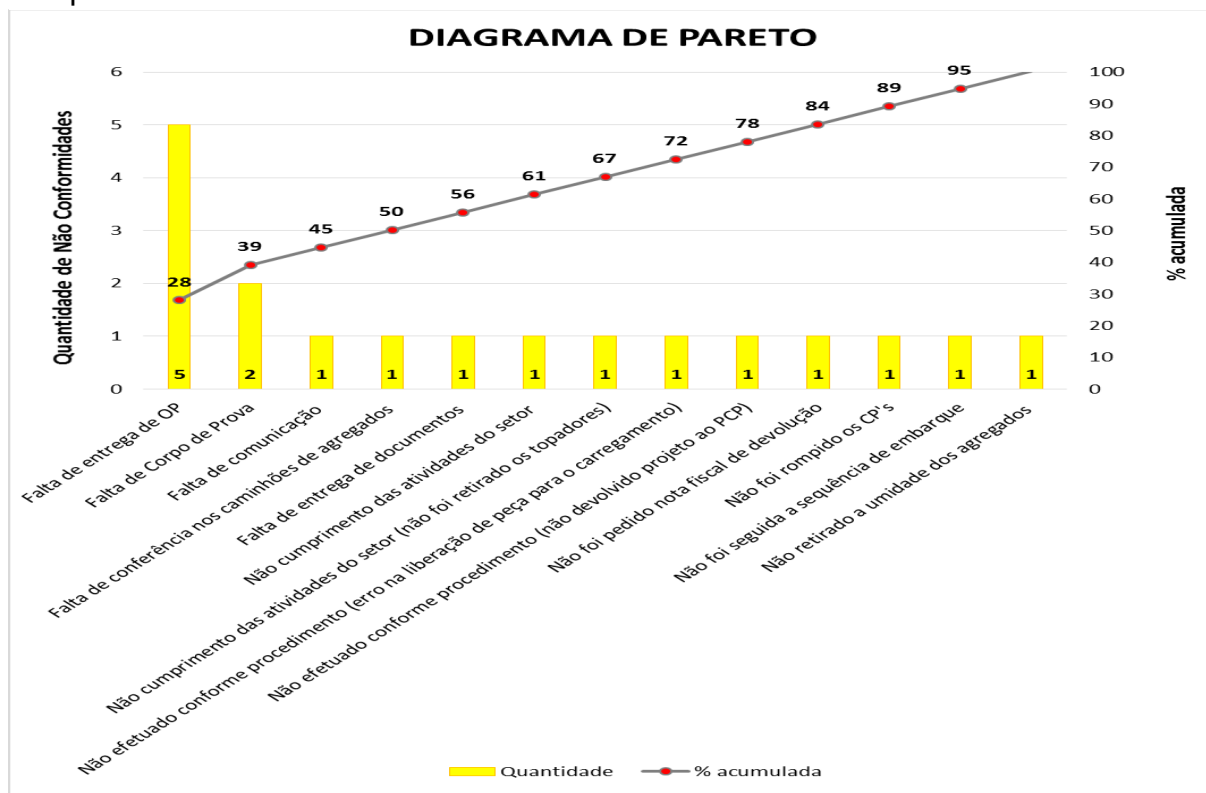
Quadro 25 - Não Conformidades relacionadas ao não cumprimento de atividades dos setores

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Não cumprimento de atividades do setor	18	Falta de entrega de OP	5
		Falta de Corpo de Prova	2
		Falta de comunicação	1
		Falta de conferência nos caminhões de agregados	1
		Falta de entrega de documentos	1
		Não cumprimento das atividades do setor	1
		Não cumprimento das atividades do setor (não foi retirado os topadores)	1
		Não efetuado conforme procedimento (erro na liberação de peça para o carregamento)	1
		Não efetuado conforme procedimento (não devolvido projeto ao PCP)	1
		Não foi pedido nota fiscal de devolução	1
		Não foi rompido os CP's	1
		Não foi seguida a sequência de embarque	1
		Não retirado a umidade dos agregados	1
		Total	18

Fonte: Da autora, 2015.

As Não Conformidades relacionadas ao não cumprimento de atividades dos setores, que abrangem as Não Conformidades que foram realizadas em desacordo com os procedimentos internos da empresa. Onde verifica-se que a maior quantidade evidenciada é a falta de entrega de OP (Ordem de Produção), que o PCP entrega aos setores produtivos com descrição das peças que devem ser produzidas no dia, esta OP deve ser devolvida ao PCP todos os dias ao final da produção.

Gráfico 6 - Diagrama de Pareto – Não Conformidades relacionadas ao não cumprimento de atividades dos setores.



Fonte: Da autora, 2015.

As Não conformidades relacionadas ao armazenamento inadequado de peças e materiais estão descritas no Quadro 26 e no Gráfico 7.

Quadro 26 - Não Conformidades relacionadas ao armazenamento inadequado

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Armazenamento inadequado	18	Armazenamento inadequado de peças	6
		Armazenamento inadequado de armaduras	5
		Armazenamento inadequado de materiais	3
		Armazenamento inadequado de estacas	1
		Armaduras em cima das formas	1
		Peça apoiada de maneira inadequada	1
		Peças em cima das formas	1
		Total	18

Fonte: Da autora, 2015.

Percebe-se que o armazenamento inadequado de peças e o armazenamento inadequado de armaduras são as Não Conformidades mais

frequentes no grupo de Não Conformidades relacionadas ao armazenamento inadequado, conforme ilustra a Figura 34 e Figura 35.

Figura 34 - Não Conformidade - Armazenamento inadequado de armaduras



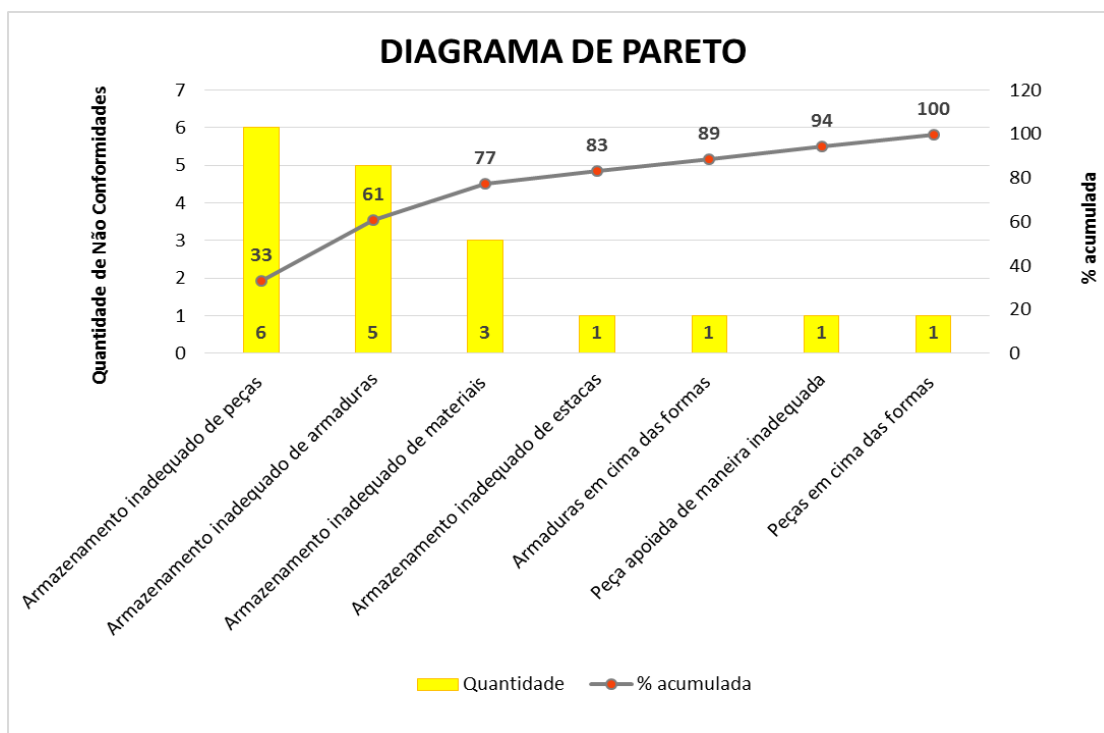
Fonte: Da autora, 2015.

Figura 35 - Não Conformidade - Armazenamento inadequado de peças



Fonte: Da autora, 2015.

Gráfico 7 - Diagrama de Pareto – Não Conformidades relacionadas ao armazenamento inadequado.



Fonte: Da autora, 2015.

O Quadro 27 e o **Erro! Fonte de referência não encontrada.** representam as Não Conformidades devido a falhas na concretagem das peças.

Quadro 27 - Não Conformidades relacionadas a falhas na concretagem das peças

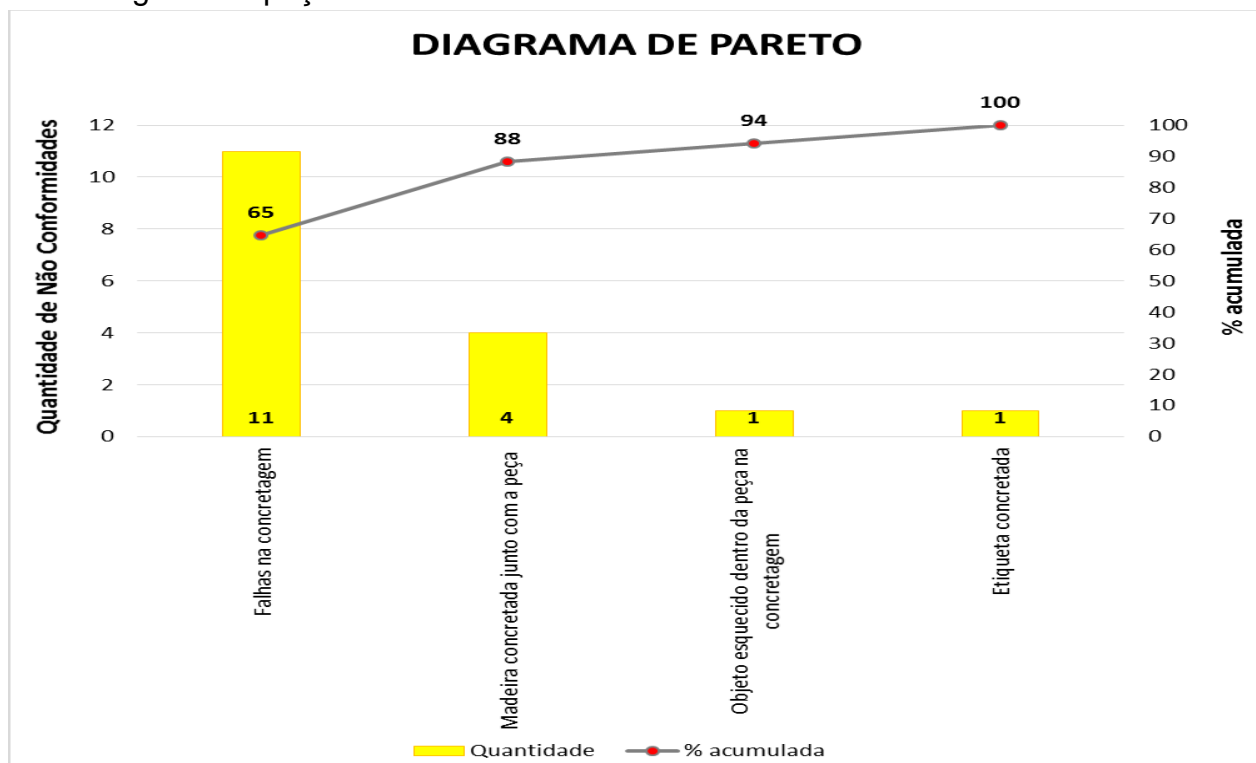
Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Falhas na concretagem	17	Falhas na concretagem	11
		Madeira concretada junto com a peça	4
		Objeto esquecido dentro da peça na concretagem	1
		Etiqueta concretada	1
		Total	17

Fonte: Da autora, 2015.

O grupo de Não Conformidades relacionadas a falhas na concretagem das peças, está subdividido em quatro tipos, sendo que, um tipo foi denominado

apenas como falhas na concretagem das peças, onde percebe-se que teve maior ocorrência.

Gráfico 8 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a falhas na concretagem das peças



Fonte: Da autora, 2015.

As Não Conformidades relacionadas a qualidade do concreto, estão descritas no Quadro 28 e representadas no Gráfico 9.

Quadro 28 - Não Conformidades relacionadas a falha no concreto

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Falha no concreto	17	Concreto com muita água	8
		Concreto muito seco	4
		Concreto de má qualidade	2
		Concreto mal misturado	1
		Segregação do concreto	1
		Material/equipamento no meio do concreto	1
		Total	17

Fonte: Da autora, 2015.

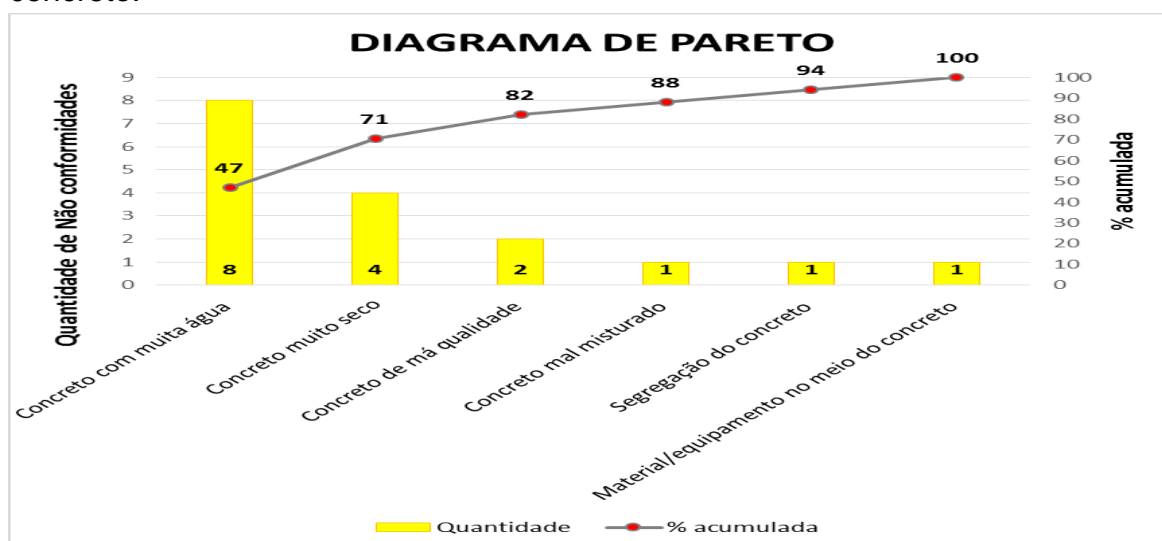
As Não Conformidades relacionadas a falha no concreto, afetam diretamente a qualidade e resistência do concreto. O concreto deve estar de acordo com o traço estabelecido pelo responsável técnico da empresa. Verifica-se que as maiores ocorrências, deste grupo de Não Conformidades, são concreto com muita água (Figura 36) e concreto muito seco.

Figura 36 - Não Conformidade - Concreto com muita água



Fonte: Da autora, 2015.

Gráfico 9 - Diagrama de Pareto – Não Conformidades relacionadas a falha no concreto.



Fonte: Da autora, 2015.

As Não Conformidades devido à falta de materiais no almoxarifado e central de concreto, estão descritas no Quadro 29 e representadas no Gráfico 10.

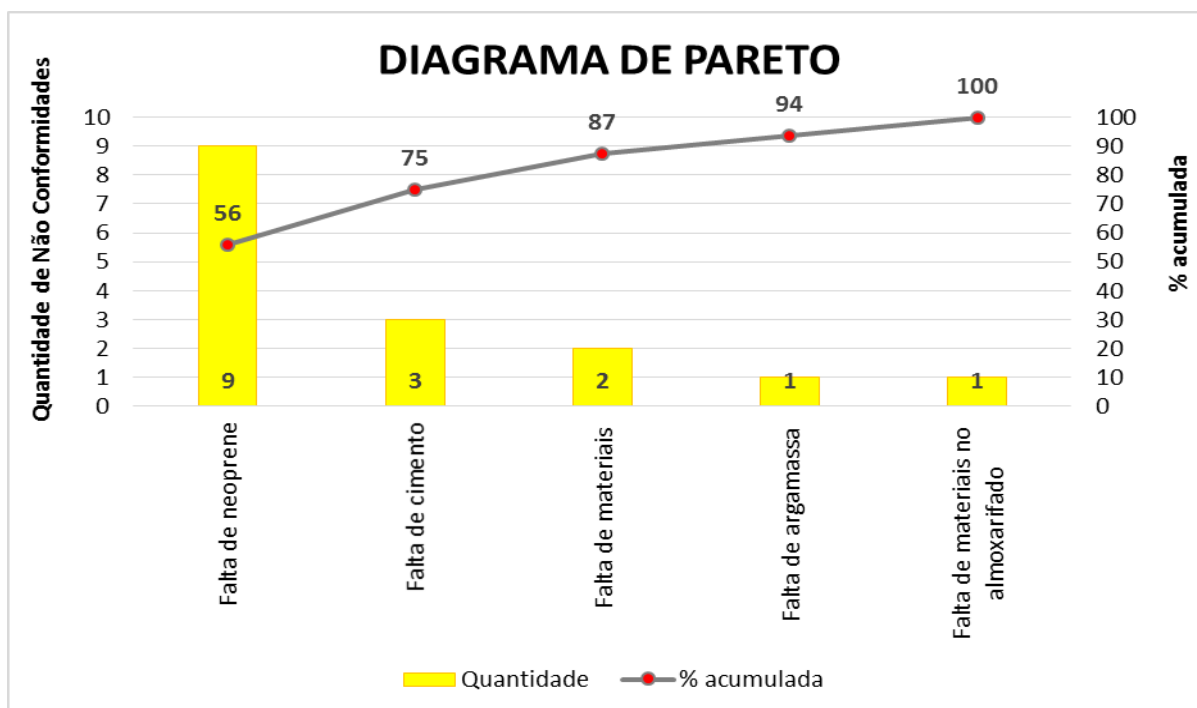
Quadro 29 - Não Conformidades relacionadas à falta de materiais no almoxarifado

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Falta de materiais	16	Falta de neoprene	9
		Falta de cimento	3
		Falta de materiais	2
		Falta de argamassa	1
		Falta de materiais no almoxarifado	1
		Total	16

Fonte: Da autora, 2015.

Verifica-se que a maior ocorrência de Não Conformidades relacionadas à falta de materiais no almoxarifado, é a falta de neoprene. Este material deve chegar ao almoxarifado para ser utilizado em peças específicas de acordo com os projetos das peças. A Divisão Técnica envia os projetos ao PCP, que por sua vez envia os projetos de neoprene para o almoxarifado solicitar a compra deste material. Porém, percebe-se que muitas vezes este procedimento não é realizado dentro do prazo, causando a falta de neoprene no almoxarifado e consequentemente faltando neoprene para colocar nas peças.

Gráfico 10 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas à falta de materiais no almoxarifado.



Fonte: Da autora, 2015.

O Quadro 30 e o Gráfico 11 mostram o desdobramento das Não Conformidades relacionadas a erros no sistema.

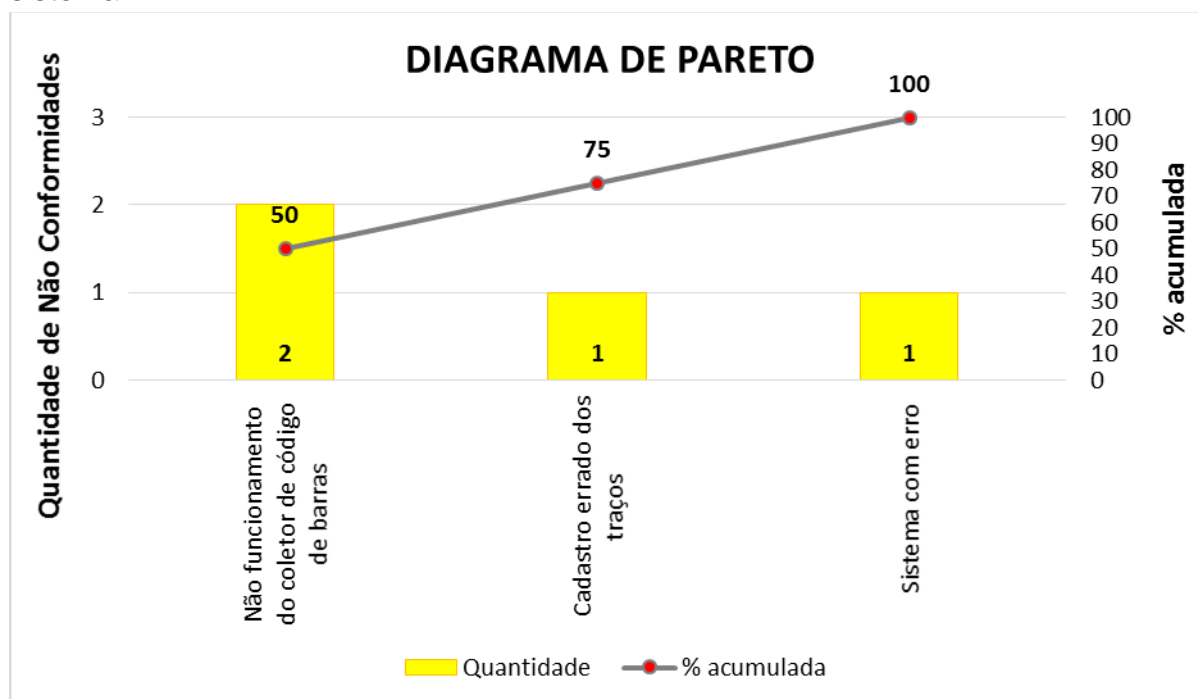
Quadro 30 - Não Conformidades relacionadas a erros no sistema

Tipos de NC	Total de NC	Desdobramento dos Tipos de NC	Nº de NC
Falhas de sistema	4	Não funcionamento do coletor de código de barras	2
		Cadastro errado dos traços	1
		Sistema com erro	1
		Total	4

Fonte: Da autora, 2015.

As Não Conformidades relacionadas a erros no sistema, ocorrem pouco na empresa, foi registrado apenas 4 (quatro) Não Conformidades neste grupo. Sendo, a maior ocorrência o não funcionamento do coletor de código de barras.

Gráfico 11 - Diagrama de Pareto - Não Conformidades relacionadas a erros no sistema.



Fonte: Da autora, 2015.

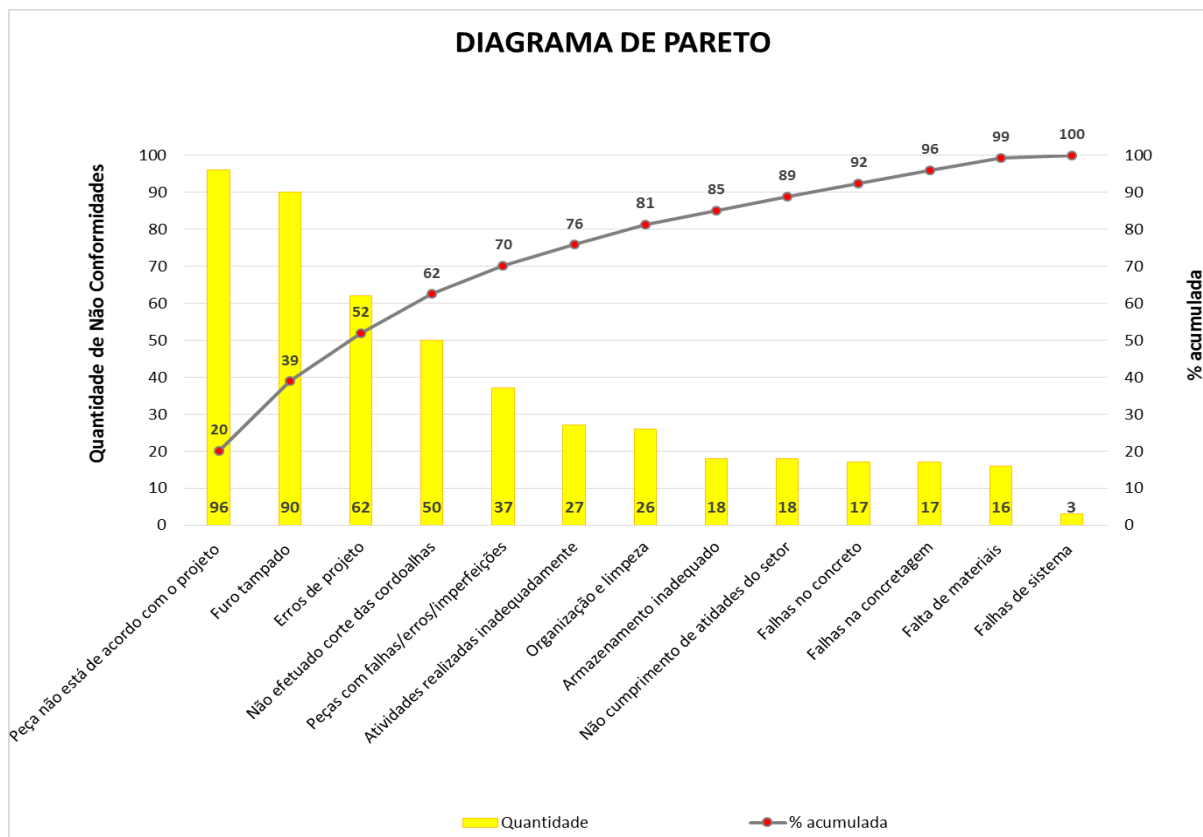
A partir da organização e da quantificação de todas as não conformidades, ocorridas na empresa no período analisado, janeiro a setembro de 2015, buscou-se analisar os tipos de Não Conformidades. Assim, classificou-se as Não Conformidades com maior ocorrência na empresa, como representado no Quadro 31 e no Gráfico 12.

Quadro 31 - Aplicação da ferramenta Diagrama de Pareto – grupo geral de todas as Não Conformidades

Origem da Não Conformidade	Quantidade	Quantidade acumulada	%	% acumulada
Peça não está de acordo com o projeto	96	96	20	20
Furo tampado	90	186	19	39
Erros de projeto	62	248	13	52
Não efetuado corte das cordoalhas	50	298	10	62
Peças com falhas/erros/imperfeições	37	335	8	70
Atividades realizadas inadequadamente	27	362	6	76
Organização e limpeza	26	388	5	81
Armazenamento inadequado	18	406	4	85
Não cumprimento de atividades do setor	18	424	4	89
Falhas no concreto	17	441	4	92
Falhas na concretagem	17	458	4	96
Falta de materiais	16	474	3	99
Falhas de sistema	3	477	1	100
Total	477	477	100	100

Fonte: Da autora, 2015.

Gráfico 12 - Diagrama de Pareto – grupo geral de todas as Não Conformidades.



Fonte: Da autora, 2015.

A aplicação do Diagrama de Pareto foi fundamental na quantificação de cada tipo de Não Conformidade. Bem como, na análise da porcentagem acumulada de cada tipo. Desta forma, foi fácil identificar as maiores ocorrências de Não Conformidades. Percebe-se que o maior número de Não Conformidade está relacionado a peças que não estão de acordo com o projeto. Estas peças necessitam de retrabalho e algumas peças precisam ser descartadas, pois ficam impossibilitadas de serem utilizadas nas obras. Estas Não Conformidades, assim como as outras geram gastos para empresa e consequentemente prejuízos.

Depois de quantificadas e classificadas todas as Não Conformidades da empresa, foi realizada reunião com um grupo de pessoas relacionadas com o processo produtivo da empresa, sendo os líderes de cada setor e os responsáveis pelo Planejamento e Controle da Produção – PCP, como mostra a Figura 37. Para levantar quais as causas das Não Conformidades, foi utilizada a técnica chamada de *brainstorming* (tempestade de ideias), desta forma, os líderes de cada setor da produção, levantaram todas as possíveis causas da Não Conformidade com maior

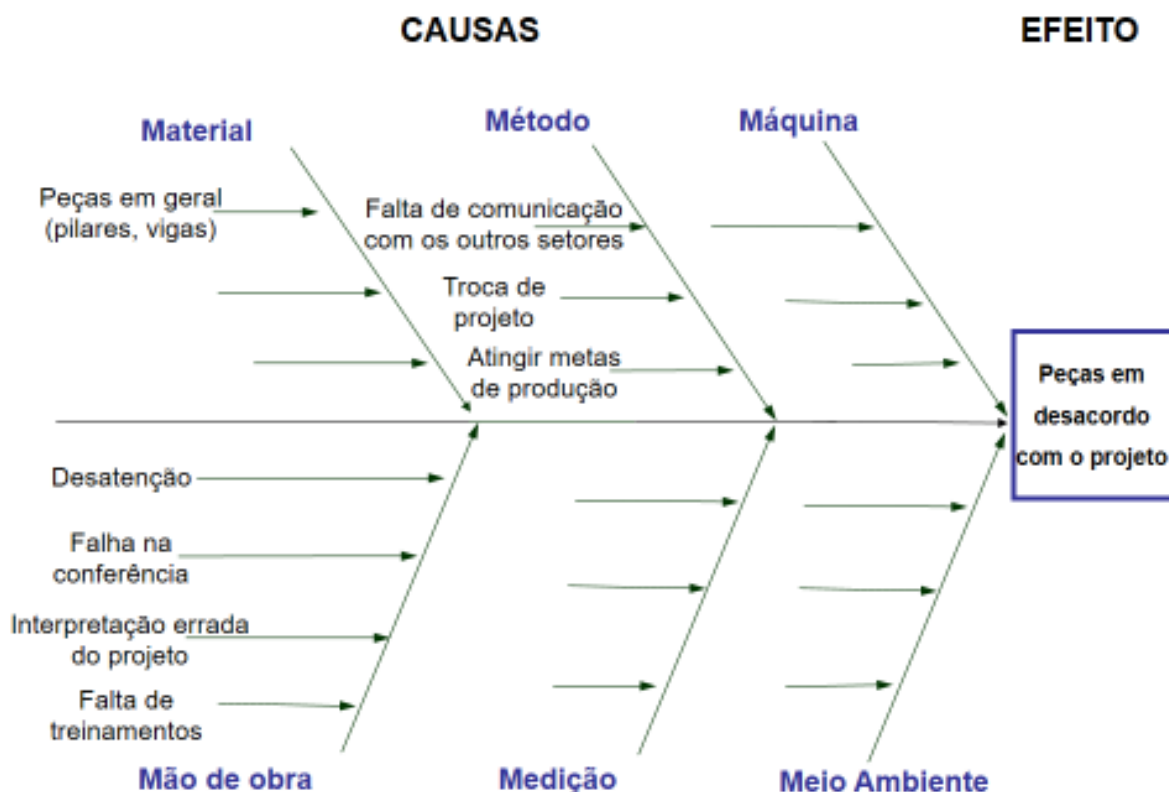
ocorrência, que é peças que são inspecionadas e verifica-se que estão em desacordo com o projeto. Assim, todos juntos classificaram as principais causas, que foram relacionadas ao Diagrama de Causa e Efeito, para melhor análise das causas, como representa a Figura 38.

Figura 37 - Aplicação das Ferramentas da Qualidade na empresa



Fonte: Da autora, 2015.

Figura 38 - Diagrama de Causa e Efeito – Peças em desacordo com o projeto



Fonte: Da autora, 2015.

Logo após a identificação das causas das Não Conformidades de peças que não estão de acordo com o projeto, foi estabelecido por meio da ferramenta da qualidade 5W1H, um Plano de Ação para resolver e/ou minimizar a ocorrência destas Não Conformidades. O Plano de Ação estabelecido para resolução destas Não Conformidades está descrito no Quadro 32.

Quadro 32 - Plano de Ação para a Não Conformidade de peças que não estão de acordo com o projeto

WHAT (O que)	WHY (Por que)	WHERE (Onde)	WHO (Quem)	WHEN (Quando)	HOW (Como)
Levantamento de custos	Para quantificar os desperdícios que a empresa sofre com este tipo de NC	Em cada setor que faz retrabalho nas peças	Responsável pelo DCQ e responsável do PCP	dez/15	Conversando com os líderes do setor e pesquisando os custos de cada tipo de retrabalho e materiais que são utilizados
Treinamento de interpretação de projetos para os conferentes e montadores	Aumentar o conhecimento em interpretação de projetos; evitar erros de interpretação de projetos; Para minimizar as NC's; Aumentar a qualidade das peças; reduzir custos com retrabalho	Sala de treinamento da empresa	Divisão Técnica da empresa	dez/15	Marcar com Divisão Técnica para agendar treinamento
2 (dois) conferentes para os setores de Formas e Acabamento	Para minimizar as NC's; Aumentar a qualidade das peças; reduzir custos com retrabalho	Na empresa	Responsável PCP e responsável DRH	jun/16	Contratação ou mudança de função

Fonte: Da autora, 2015.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou verificar que, a empresa está atendendo todas as legislações ambientais aplicáveis e que, a certificação já adquirida, o Selo de Excelência ABCIC, é uma ferramenta importante para o controle e melhoria dos processos, por meio de procedimentos da rotina de trabalho, baseado em normas técnicas específicas ao ramo de pré-moldados. A metodologia foi adequada para atingir os objetivos do trabalho.

A empresa já possui o Sistema de Gestão Integrado implantado, entretanto, através do trabalho realizado pode ampliar seu escopo, a fim de, incluir e formalizar o Sistema de Gestão Ambiental e o Sistema de Gestão de Segurança, estabelecendo uma política integrada.

Salienta-se que, a empresa já atende a maioria dos requisitos exigidos pela Norma do Selo de Excelência ABCIC, desta forma é importante que a organização venha analisar e implantar as oportunidades de melhoria denominadas como recomendações na análise de dados, destacando-se as questões relativas a: treinamentos, pesquisa de satisfação de clientes, controle de documentos, normas e legislações aplicáveis, não conformidades, ações corretiva e preventivas e auditoria interna. A fim de atingir a pontuação máxima da certificação.

É importante frisar que questões relacionadas aos documentos da área de segurança e licença ambiental da empresa, incluindo todas as exigências ou condicionantes presentes nestes, devem serem mantidos a fim de, evitar sanções e multas.

Analisa-se que, é possível a empresa atingir 100% dos requisitos exigidos pela Norma do Selo de Excelência ABCIC, visto que, será um diferencial a mais para a imagem da empresa, bem como, agregará aos controles das atividades, de forma, a buscar o atendimento pleno das condicionantes legais, sejam estas ambientais, como trabalhistas.

Contudo, é fundamental que, o Sistema de Gestão Integrado seja consolidado, ou seja, faça parte da cultura dos colaboradores. É importante que os sistemas sejam incorporados nas rotinas da empresa, bem como, sejam também, percebidas pelos colaboradores como facilitadores das atividades e não apenas como exigências de normas e legislações.

O Sistema de Gestão Integrado, exigido pela Norma do Selo de Excelência ABCIC Nível III, conforme, discorrido no presente estudo, visam formalizar as atividades desenvolvidas de forma integrada, criando mecanismos e ferramentas que tornem as mesmas mais eficientes, ou seja, com mais qualidade e menos retrabalhos, minimizando os impactos ambientais, legais, bem como, prevenindo, reduzindo e tratando os riscos envolvidos.

Entretanto, verifica-se que a empresa registrou 477 casos de Não Conformidades em processos e produtos, no período de janeiro a setembro de 2015. Sendo que, muitas das Não Conformidades são recorrentes, ou seja, são registradas, porém, não são analisadas, a fim de resolver as mesmas. Desta forma, o presente trabalho propôs a implantação da metodologia MASP a fim de analisar as Não Conformidades e consequentemente encontrar as causas fundamentais para que sejam resolvidas e/ou minimizadas.

O MASP foi aplicado na empresa, para a Não Conformidade com maior número de ocorrências, a Não Conformidade de peças em desacordo com o projeto, ou seja, peças que são armadas e concretadas, porém, não ficam de acordo com o projeto, ocasionando retrabalhos nas peças ou até mesmo impossibilitando que as peças sejam utilizadas nas obras, tendo de descartar tais peças.

O MASP possui 8 etapas, com o objetivo final de aplicar um Plano de Ação para a resolução das Não Conformidades. No presente trabalho o Plano de Ação foi identificado, porém, ainda não foi realizado.

Indica-se então, que o diagnóstico apresentado neste trabalho seja avaliado pela empresa, no sentido de realizar as melhorias recomendadas, para que possa atingir a pontuação máxima da certificação do Selo de Excelência ABCIC, melhorando assim, todos os processos e transmitindo uma imagem positiva para o mercado. Recomenda-se também, que a metodologia proposta para análise e soluções de problemas (MASP) seja concluída e, posteriormente, seja utilizada para as demais Não Conformidades, a fim de melhorar o processo produtivo, diminuindo retrabalhos e prejuízos à empresa.

Por fim, cabe salientar que todos os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados, sendo realizada a avaliação do atendimento às legislações ambientais aplicáveis, a avaliação e análise do processo produtivo e a avaliação do Sistema de Gestão Integrado implantado por meio de auditoria interna e verificação *in loco*. Bem como, a quantificação das Não Conformidades e implantação da

metodologia MASP focada no processo produtivo, por meio de reuniões com os responsáveis pela produção. Finalmente foi elaborado o relatório com as propostas de melhorias voltadas ao Sistema de Gestão Integrado.

REFERÊNCIAS

ABCIC. Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto. **Curso Básico Construction – EXPO, 2013**. Disponível em: <http://www.abcic.org.br/pdfs_curso_basico/CursoBasicoConstruction-EXPO-07-06-13.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.

ABCIC. Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.abcic.org.br/historico.asp>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

ABCIC. Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto. **Informativos**. Informativo nº16. Disponível em: <<http://www.abcic.org.br/informativos.asp>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

ABCIC. Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto. **Notícias**: Fundação Getúlio Vargas: Palestra Anuário. Disponível em: <http://www.abcic.org.br/pdf/Palestra_anuario.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2015.

ABCIC. Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto. **Parcerias Nacionais**. Disponível em: <http://www.abcic.org.br/parcerias_nacionais.asp>. Acesso em: 29 ago. 2015.

ABCIC. Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto. **Selo de Excelência**: Normas regulamentadoras do Selo. Disponível em: <http://www.abcic.org.br/selo_excelencia.asp>. Acesso em: 30 ago. 2015.

ALENCAR, J. F. **Utilização do ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico**. Monografia – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2008_3_Joana.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.

ALMEIDA, J. R.; MELLO, C. S.; CAVACANTI, Y. **Gestão Ambiental**: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2002. 259 p.

ARAUJO, N. G. A. et al. **Aplicação de gráficos de controle para monitoramento estatístico da turbidez da água potável**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2011, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_136_863_18856.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 9001:** sistema de gestão de qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro, 2008. 28p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 14001:** sistema de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004. 27p.

BASTOS, P. S. S. **Pilares de concreto armado**. Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2015. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-de-edificios/abnt-6118-projeto-de-estruturas-de-concreto-procedimento>>. Acesso em: 05 set. 2015.

BOTELHO, M. H. C; MARCHETTI, O. **Concreto armado, eu te amo**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. v.2. 264p.

BRUMATTI, D. O. **Uso de pré-moldados – Estudo e viabilidade**. Monografia (Especialista em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Vitória, 2008. 54 p.

CAMPOS, V. F. **TQC:** gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 2 ed. Rio de Janeiro: Bloch, 1994. 276 p.

CASTILHO, V. C. **Análise estrutural de painéis de concreto pré-moldado considerando a interação com a estrutura principal**. Dissertação, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo – USP, São Carlos, 1998. Disponível em: <http://www.abcic.org.br/pdf/PCD20_Castilho.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2015.

CATOIA, B. **Lajes Alveolares Protendidas: Cisalhamento em Região Fissurada por Flexão**. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, 2011. Disponível em: <http://web.set.eesc.usp.br/static/data/producao/2011DO_BrunaCatoia.pdf>. Acesso em: 29 ago.2015.

EL DEBS. M. K. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações**. São Carlos, SP: EESC-USP, 2000. 441p.

FALCONI, V. **O verdadeiro poder:** práticas de gestão que conduzem a resultados revolucionários. 2 ed. Nova Lima: Falconi, 2009. 159 p.

FILHO, M. C. **As ferramentas de qualidade no processo produtivo com enfoque no processo enxuto**. Monografia – Faculdade de Pitágoras, Conselheiro Lafaiete, 2011. Disponível em: <http://www.icap.com.br/biblioteca/180026010212_TCC_-

_As_Ferramentas_de_Qualidadeno_Processo_Produtivo_com_enfoque_no_Proces
so_Enxuto.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.

GRATHWOHL, M. E. **Calculo de vigas pré-tracionadas em sistemas pré-moldados**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2009. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000040/000040ED.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2015.

HAJE, F. H. S. A. E. **Uso de elementos pré-fabricados em construções prediais: Estudo e viabilidade**. Trabalho de Graduação – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Joinville, 2011. 75 p. Disponível em: <<http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000000/0000000000013/00001306.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

JEREMIAS, A. **O uso do MASP: Método de Análise e Solução de Problemas pela manutenção industrial aplicado em uma linha de usinagem**. Trabalho de Graduação - Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências Tecnológicas – CCT, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Joinville, 2010. Disponível em: <http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2010-02/2010_2_tcc25.pdf>. Acesso em: 05 set. 2015.

MARTINS, V. W. B.; SANTOS, N. C. B.; SILVA, N. C. L.; SOARES, D. C.; JÚNIOR, P. S. L. **Análise da capacidade produtiva de uma indústria de Blocos pré-moldados utilizando o estudo de tempos Cronometrados**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, 2014. v. 6, n. 11, p. 311-327. Disponível em: <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/2493/pdf_56>. Acesso em: 15 ago. 2015.

MARANHÃO, M. **ISO série 9000 (versão 2000): Manual de implementação**. 8 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. 212 p.

MARQUES, F. P. L. **Diretrizes básicas para a implementação de um Sistema de Gestão Integrado**. Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, Pelotas, 2010. 60 p. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/cceim/files/2010/11/TCC-Fernando-Pereira-Lima-Marques.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

MATOS, R. I. A. **PDCA utilizado para análise de um indicador crítico no setor de conferência em um processo logístico**. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011. Disponível em: <http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2011_1_Raquel.pdf>. Acesso em: 05 set. 2015.

MENEZES, F. M. **MASP: Metodologia de Análise e Solução de Problemas**. Fundo para convergência estrutural do Mercorsul – FOCEM, Porto Alegre, 2013. Disponível em:

<http://www.abdi.com.br/Acao%20Documento%20Legislacao/Apostila%20MASP_PORTUGU%C3%8AS.pdf>. Acesso em: 05 set. 2015.

PETRUCELLI, N. S. **Considerações sobre Projeto e Fabricação de Lajes Alveolares Protendidas**. Dissertação de Pós Graduação, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2009. Disponível em:

<http://www.abcic.org.br/artigos_tecnicos.asp>. Acesso em: 29 ago. 2015.

SILVA, J. P. P. **Implantação da ISO 9001 em indústrias de embalagens plásticas flexíveis**. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://engenharia.anhembibm.com.br/tcc-09/prod-17.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2015.

STAKEHOLDER. **Diagrama espinha de peixe, ou Ishikawa**. Disponível em:

<<http://stakeholdernews.com.br/artigo/diagrama-espinha-de-peixe/>>. Acesso em: 07 set. 2015.

OSHAS 18001:2007. **OSHAS 18001**: sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho - Requisitos. Disponível em:

<http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/7319/2/Anexo%20I%20OHSAS180012007_pt.pdf>. Acesso em: 05 set. 2015.

VILAÇA, L. L. et al. **Melhoria do controle de peso de leite em pó enlatado em uma fábrica de laticínios**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 2010, São Carlos. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_114_747_15926.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

VITERBO JÚNIOR, E. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental**: como implementar a ISO 14.000 a partir da ISO 9.000. São Paulo: Aquariana, 1998. 227 p.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A – Check list do Selo de Excelência ABCIC Rev.06 – 2013

CHECK LIST DE AUDITORIA PARA ANÁLISE DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA – SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC	Data: 09/2015
---	----------------------

Requisitos SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC	Itens à auditar
1	REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL I
1.1	Requisitos específicos - materiais
	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais recebidos são verificados (aspecto geral, quantidade, validade, etc.), garantindo atendimento às especificações de compra?
Evidências	
1.1.2	Recebimento de aço para concreto armado ou protendido <ul style="list-style-type: none"> • O aço recebido atende às exigências das NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483, no mínimo? <ul style="list-style-type: none"> - Tração e dobramento para fios, barras e telas para concreto armado; - Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), para fios e cordoalhas para concreto protendido. • São mantidos laudos que comprovem o atendimento das exigências (todas entregas)? <ul style="list-style-type: none"> - Cargas - Fios e barras (Pedido, NF): - Cargas - Cordoalhas (Pedido, NF): • São mantidos laudos que comprovem o atendimentos das Normas? • Os laudos e certificados são analisados por profissional qualificado?
Evidências	
1.1.3	Recebimento de agregados para concreto <ul style="list-style-type: none"> • Areia e pedra atendem às exigências da NBR 7211 e/ou especificações do traço, no mínimo: <ul style="list-style-type: none"> - granulometria (NM 248); - matéria orgânica (NM 49 – areia); - torrões e materiais friáveis (NBR 7218 - areia)? • São mantidos laudos que comprovem o atendimento das exigências (primeira entrega e cada 2 meses)?

Evidências	
1.1.4	Recebimento de cimento <ul style="list-style-type: none"> • Cimento recebido é rastreado de maneira a garantir a correlação com o concreto produzido na planta? • São mantidas amostras do lote recebido, identificadas (data, documento de remessa etc.) até obtenção dos resultados de resistência do concreto? • O fornecedor possui o Selo da Qualidade da ABCP ou ISO 9901?
Evidências	
1.1.5	Recebimento de concreto usado <ul style="list-style-type: none"> • O concreto recebido tem sua consistência analisada conforme NM 67 (abatimento) ou NBR 15823 (espalhamento)? • São mantidos registros dos ensaios e de adição de água posterior autorizada pelo responsável pelo recebimento? • O concreto foi rastreado após o recebimento proporcionando o controle tecnológico?
Evidências	
1.1.6	Recebimento de insertos adquiridos externamente <ul style="list-style-type: none"> • Insertos fabricados externamente são verificados (visualmente) atendendo especificações de projeto? • Se não atendidas as especificações, são mantidos registros das ações (tratamento do problema)?
Evidências	
1.1.7	Preservação de aço para concreto armado ou protendido <ul style="list-style-type: none"> • O estoque do aço é realizado afastado do solo e/ou demais fontes de umidade? São evitadas oxidações excessivas, materiais aderidos ou deformações? • O armazenamento é separado (por tipo)? As armaduras montadas são identificadas? • O transporte até o local de produção é realizado sem deformações ou rupturas dos vínculos?
Evidências	
1.1.8	Preservação de insertos e outros elementos metálicos <ul style="list-style-type: none"> • O estoque é realizado afastado do solo e/ou fontes de umidade? São evitadas oxidações excessivas ou alteração das características do material? • O armazenamento é separado por tipo de material ou especificações de projeto? O transporte é realizado garantindo-se as condições de estocagem?
Evidências	
1.1.9	Preservação de agregados para concreto <ul style="list-style-type: none"> • O estoque e o transporte de areia ou pedra garantem a não contaminação com outros materiais ou com o solo?

	<ul style="list-style-type: none"> Os locais de armazenamento são realizados em baias ou silos separados e identificados por tipo e/ou uso pretendido (traço, pista, produto etc.)?
Evidências	
1.1.10	Preservação de cimento
	<ul style="list-style-type: none"> O estoque é realizado em local coberto ou fechado? Os ensacados obedecem às condições estabelecidas pelo fornecedor (local, empilhamento, etc.)? É garantida validade, não ocorrência de endurecimento, contaminação ou alteração de características? O transporte garante as condições de estoque?
Evidências	
1.2	Requisitos específicos - produção
	Traços para o concreto
1.2.1	<ul style="list-style-type: none"> Estão formalmente definidos os traços? Incluem: <ul style="list-style-type: none"> - Volume/peso - areia e granulometria (média, grossa); - Volume/peso - pedra e granulometria (pedrisco, brita) - Peso de cimento e sua especificação (classe e tipo); - Fator água cimento (a/c) ou quantidade de água; - Quantidade de aditivos (se aplicável) Os traços estão disponibilizados no local de produção? A umidade da areia (p/ o traço) é verificada diariamente. Traços / tecnologia ou escopo (identificação, documentos de divulgação):
Evidências	
	Produção e transporte do concreto
1.2.2	<ul style="list-style-type: none"> O concreto é dosado e preparado conforme a NBR 12655 (medida pref. em massa, equipamento e tempo de mistura e existência de volume residual)? Transporte garante a não segregação? Locais de produção e transporte são lavados (após 6 h ou paralisação de 1h)?
Evidências	
	1.2.3. Controle do concreto - características finais
1.2.3	<ul style="list-style-type: none"> São verificadas a consistência do concreto fresco (NBR NM 67) ou o espalhamento (NBR 15823) antes do lançamento nas formas? Moldagem e cura dos CPs seguem à NBR 5738? Ensaio de resistência seguem à NBR 5739? São atendidas às condições da NBR 12655 em relação à formação de lotes e amostragem (mínimo de 1 exemplar / 50m³ e 6 exemplares/mês para amostragem parcial)? Para lajes alveolares os ensaios são realizados por pistas? São mantidos laudos com os resultados finais? Estes são calculados conf. NBR 12655 e atendem ao projeto?

	<ul style="list-style-type: none"> Os resultados é analisado por profissional legalmente habilitado ou qualificado? Os CPs são mantidos em reservatório estanque, com água potável, protegida contra contaminações e incidência de raios solares, com temperatura controlada. A temperatura é de 23 +/- 2°C (NBR 9474).
Evidências	
1.2.4	Controle do concreto - especificações para desprotenção <ul style="list-style-type: none"> Os resultados de resistência são obtidos antes do início da desprotenção da pista ou peça? A amostragem atende às condições mínimas (1 exemplar / 30m³ ou pista, retirada no final da pista)? São mantidos certificados que descrevam os resultados encontrados? Os valores de resistência para desprotenção foram analisados e liberados por um responsável? Para lajes alveolares não são admitidos valores inferiores a 21 Mpa. Nota: Caso verificado resultado inferior em um dos CPs do exemplar, pode-se reservar o outro para liberação posterior.
Evidências	
1.2.5	Controle do concreto – especificações para desforma <ul style="list-style-type: none"> Os resultados de resistência são obtidos antes do início da desforma das peças? A amostragem atende às condições mínimas (1 exemplar / traço produzido)? São mantidos certificados que descrevam os resultados encontrados? Os valores de resistência para desforma foram analisados e liberados por um responsável? <p>Nota: Caso verificado resultado inferior em um dos CPs do exemplar, pode-se reservar o outro para liberação posterior.</p>
Evidências	
1.2.6	Execução de fôrmas <ul style="list-style-type: none"> As fôrmas são estáveis e conferem aos elementos pré-fabricados uma superfície uniforme? Sua execução segue o item 9 da NBR 9062 (dimensões, montagem, ancoragem, limpeza e desmoldagem)?
Evidências	
1.2.7	Execução de alças, insertos e outros detalhes <ul style="list-style-type: none"> Os detalhes construtivos em aço para transporte e ligação executados na planta de produção (insertos, chapas, alças) atendem às especificações de projeto? No caso de alterações e/ou adaptações dos projetos, durante a execução, são mantidas documentações aprovadas por um responsável técnico? A utilização de solda para execução das ligações é realizada por profissional qualificado? São mantidos os registros da qualificação dos soldadores identificando o tipo de serviço (solda a arco elétrico com eletrodo revestido, oxiacetileno etc.)?
Evidências	

1.2.8	Execução de armação passiva
	<ul style="list-style-type: none"> • A armação atende às especificações de projeto? • No caso de alterações e/ou adaptações dos projetos, durante a execução, são mantidas documentações aprovadas por um responsável técnico? • São atendidas às exigências do item 9 da NBR 9062?
Evidências	
1.2.9	Execução de armação protendida
	<ul style="list-style-type: none"> • A armação para o concreto protendido segue as informações de projeto atendendo as exigências de confecção e montagem do item 9 da NBR 9062? • Para lajes alveolares convém que a distância máxima entre os fios ou cordoalhas não ultrapasse 400 mm ou 2h (altura de laje). • A verificação da carga de tração foi feita com manômetro do macaco hidráulico, dinamômetro nos fios e cordoalhas ou através da análise do alongamento total? (Variação máxima de 5% da força total) • A verificação é realizada em conjunto com o alongamento total? (Devendo ser registrados os resultados)
Evidências	
1.2.10	Cobrimento da armadura
	<ul style="list-style-type: none"> • O cobrimento da armadura atende ao especificado em projeto ou em documentos internos da empresa (no caso de elementos padronizados)? • Nota: verificação diretamente na fôrma antes da concretagem ou após desforma (se visível)
Evidências	
1.2.11	Execução da concretagem
	<ul style="list-style-type: none"> • O concreto foi lançado e adensado (incluindo a execução de juntas) conforme o item 9 da NBR 9062? • Foi realizada rastreabilidade do concreto lançado correlacionando elementos e resultados de ensaio? • O prazo para desmontagem garante a resistência estabelecida em projeto ou outro documento?
Evidências	
1.2.12	Verificação do elemento pré-fabricado
	<ul style="list-style-type: none"> • Após a desmoldagem ou pós-tração foram realizadas as verificações dimensionais e aspecto geral: <ol style="list-style-type: none"> a) Verificação visual de deformações, falhas de concretagem e fissuras ao longo das peças (cantos e zonas de protensão)? b) Dimensões dentro das tolerâncias (verificar o ANEXO I - Parte A): <ol style="list-style-type: none"> b1) Painéis arquitetônicos: b2) Pilares, Vigas, Pórticos e Escadas: b3) Vigas e pórticos protendidos: b4) Terças de cobertura:

	b5) Lajes armadas ou protendidas: b6) Lajes ou painéis alveolares: b7) Telhas: b8) Estacas e blocos de fundação: c) Disposições para elementos não-conformes (refugos, reparos, ajustes etc.); d) Identificação da aprovação (ou não) de cada elemento.
Evidências	
1.3	Requisitos específicos - estoque e montagem
1.3.1	1.3.1. Armazenamento de elementos pré-fabricados
	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos armazenados apoiados nas posições estabelecidas (projeto, interno)? • O armazenamento atende às especificações na NBR 9062 (item 10)? • Nota: limite de 40 cm se não especificado.
Evidências	
1.3.2	Transporte e manuseio de elementos pré-fabricados
	<ul style="list-style-type: none"> • Içamento é realizado por alças ou mecanismos de projeto (inclinação < 45°)? O manuseio e o transporte atendem à NBR 9062 (item 10)? • O posicionamento dos pontos de apoio das carretas seguem projeto ou documento interno? • Nota: limite de 40 cm se não especificado.
Evidências	
1.3.3	Acabamento dos elementos pré-fabricados
	<ul style="list-style-type: none"> • São estabelecidos os tipos de materiais utilizados nos reparos e recuperação superficial das peças? • São realizados acabamentos para regularização das superfícies aparentes, proteção de pontos com fios e cordoalhas, em peças que não serão solidarizadas ou que permaneçam em ambientes externos por longo tempo? • Há identificação diferente para elementos que necessitem e ou não de acabamento?
Evidências	
1.3.4	Identificação dos elementos pré-fabricados
	<ul style="list-style-type: none"> • Os elementos liberados para expedição possuem identificação para montagem? • A identificação garante a rastreabilidade do elemento (dados de produção)?
Evidências	
1.3.5	Locação das fundações
	<ul style="list-style-type: none"> • A locação é verificada antes do início da montagem? São mantidos registros das verificações realizadas?

	<ul style="list-style-type: none"> • Locação atende às tolerâncias ($\pm 5\text{cm}$ para estacas e blocos ou conforme documento interno)? • Quando a inspeção for realizada por topografia, é verificada a calibração do equipamento utilizado? • Foi formalizado em projeto as resistências mínimas e/ou tempo de concretagem dos blocos, antes da montagem dos pilares? (mesmo que sejam executados pelo cliente)
Evidências	
1.3.6	Montagem e ligação dos elementos pré-fabricados
	<ul style="list-style-type: none"> • A montagem é realizada conforme NBR 9062 (item 11), inclusive escoramentos provisórios (se houverem)? • As ligações são realizadas conforme definições de projeto? • Os soldadores (se existirem) são qualificados? São mantidos registros da qualificação dos soldadores (tipo de solda)?
Evidências	
1.3.7	Serviços complementares na obra
	<ul style="list-style-type: none"> • Os serviços complementares em concreto seguem definições de projeto? • São realizados controles do concreto e aço recebidos na obra e ensaios estabelecidos nas NBR 12655, 7480 e 7481? • São mantidos certificados/relatórios dos ensaios? • São mantidos os certificados/relatórios de ensaio do aço (por corridas e/ou lotes utilizados na obra) conforme NBR 7480 ou 7481?
Evidências	
1.3.8	Verificação da montagem dos elementos pré-fabricados
	<ul style="list-style-type: none"> • Após a montagem, a posição dos elementos e o aspecto final da estrutura atendem às especificações de projeto? Especificamente: <ol style="list-style-type: none"> a) Uniformidade de cor, não ocorrência de deformações acentuadas, fissuras ou quebras nos pontos de apoio / solicitação; b) Independentemente do tipo de estrutura são atendidas as tolerâncias de projeto (PARTE B do ANEXO I)? <ol style="list-style-type: none"> b.1) Posição dos pilares: b.3) Níveis dos elementos sobre apoios: b.4) Prumo do painel ou pilar externo: b.5) Juntas entre elementos aparentes: c) Existe identificação da aprovação ou não da estrutura final montada, antes da entrega da obra ao cliente?
Evidências	
1.4	Requisitos específicos - especificações e projetos

1.4.1	Especificações gerais para a produção
	<ul style="list-style-type: none"> • Existe uma sistemática documentada de qualificação e avaliação de projetistas terceirizados?

	<ul style="list-style-type: none"> São realizadas análises críticas de todos os projetos elaborados (internamente e externamente) por um responsável comprovando os requisitos de contrato, tecnologia e processos de produção, possibilitando a correta execução da obra? Os projetos e/ou outros documentos para a execução contém as especificações completas para produção: <ol style="list-style-type: none"> Identificação do desenho, empresa, projetista, data de emissão, n.º revisões e alterações realizadas? Identificação de cada elemento e medidas? Tipo do concreto e características (mínimo: resistência do concreto fresco e endurecido para manuseio e transporte, liberação da armadura e fck idade especif.)? Tipos de aços (bitolas, quantidade, posições, incluindo valor da tensão de armadura protendida)? Detalhes das ligações e emendas? Localização das alças para içamento e pontos de apoio para armazenamento e transporte? Tolerâncias dimensionais dos elementos pré-fabricados? Volume e peso de cada elemento?
Evidências	
1.4.2	Especificação de cobrimento <ul style="list-style-type: none"> O cobrimento atende à NBR 9062 (item 9.2.1.1) em função dos parâmetros de agressividade e qualidade (NBR 6118), tolerâncias e critérios de redução? Nunca inferiores a: <ul style="list-style-type: none"> - Laje armada: 15 mm; - Vigas e pilares armados: 20 mm; - Peças protendidas: 25 mm; - <i>Telhas e Nervuras protendidas: 15 mm;</i> - Peças alveolares: 20mm
Evidências	
1.4.3	Especificações para montagem <ul style="list-style-type: none"> Os projetos e/ou documentos (mesmo quando a fábrica não for responsável pela montagem) contém: <ol style="list-style-type: none"> Identificação desenho, folha, etapa, obra, projetista ou responsável pelo desenho, revisões e alterações? Identificação de cada elemento pré-fabricado? Cotas, níveis e outras medidas para o posicionamento dos elementos? Detalhes das ligações a serem executadas na obra, durante ou após a montagem (especificação dos materiais utilizados, especificação dos detalhes de armação, características do concreto e/ou grout)? Tolerâncias para a montagem? Detalhes e critérios para a impermeabilização ou vedação da estrutura, incluindo juntas, rufos e/ou pinos Carregamentos para o cálculo da estrutura (sobrecarga, solicitações, cargas vento etc.)? <p>Deve sempre existir um projeto estrutural de capeamento, quando o mesmo tiver função estrutural, (NBR 14861)</p> Resistência mínima ou tempo de concretagem dos blocos de fundação para liberação de início da montagem?

Evidências	
1.4.4	Controle de especificações e projetos <ul style="list-style-type: none"> A empresa estabelece sistemática para controle das versões de projetos internos e/ou documentos correlatos (citados em desenhos)?
Evidências	
1.5	Requisitos específicos - gestão e apoio
1.5.1	Registros regulamentares <ul style="list-style-type: none"> Estão disponibilizados os seguintes registros: Registro de seus funcionários? Contrato de funcionários ou terceiros? Registro do Resp. técnico no CREA? Alvará de funcionamento?
Evidências	
1.5.2.	Controle de equipamentos de medição
	<ul style="list-style-type: none"> As prensas são calibradas ou verificadas periodicamente? As calibrações são realizadas por laboratório ou métodos aprovados pelo responsável (com prazos e tolerâncias)? Tais prensas possuem sistema de acionamento que garanta aplicação de carga contínua e isenta de choque? São mantidos laudos de laboratório ou registros internos das calibrações e verificações realizadas?
Evidências	
1.5.3	Controle de documentos
	<ul style="list-style-type: none"> Controle documentos inclui: <ul style="list-style-type: none"> a) Disponibilidade de normas, projetos externos e/ou ref. técnicas nos locais de uso? b) Sistemática de controle de atualização e integridade de documentos de campo?
Evidências	
1.5.4	Controle de registros
	<ul style="list-style-type: none"> A empresa estabelece sistemática para fácil recuperação dos registros que mostrem os controles de materiais, produção e montagem? (Tempo de retenção mínima de 2 anos)

Evidências	
1.5.5	Qualificação de Pessoal <ul style="list-style-type: none"> A empresa comprova através de plano de ação o processo de adequação da qualificação de sua equipe de auxiliares, laboratoristas, tecnologistas e inspetores? (NBR 15146-3) <p>Devem ser mantidos registros que comprovem os treinamentos.</p> <p>Todos os profissionais que analisam certificados recebidos de fornecedores e laboratórios externos, deverão ter sua habilitação, qualificação e experiência comprovadas.</p>
Evidências	
1.6	Requisitos específicos - segurança e saúde
1.6.1	Exames médicos <p>Os funcionários da planta realizam exames médicos admissionais e periódicos (anuais - produção e montagem / 2 anos - apoio ou administrativo)?</p> <p>Estão disponibilizados ASO para todos os funcionários?</p>
1.6.2	Fornecimento e uso de EPI <ul style="list-style-type: none"> Os funcionários utilizam EPI? Atentar para: <ul style="list-style-type: none"> - Capacete e calçado (todos); - Luva e óculos (fôrma e armação); - Braçadeira e protetor auditivo (serra e policorte); - Cinto de segurança (alturas); - Avental e luva (cura térmica); - Avental, luva/máscara (solda).
Evidências	
1.6.3	Treinamento em segurança <ul style="list-style-type: none"> Realizados treinamentos admissionais sobre segurança do trabalho (antes da liberação do funcionário para atividades)? São mantidos registros dos treinamentos em segurança?
Evidências	
1.6.4	Equipe especializada em segurança <ul style="list-style-type: none"> Existe função responsável pela análise dos perigos ligados e pelo treinamento dos funcionários em saúde e segurança do trabalho?
Evidências	

2	REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL II
2.1	Requisitos específicos complementares - materiais
	Recebimento de aparelhos de apoio
2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • A análise dimensional atende às especific. de projeto? - Comprimento, largura ou diâmetro: + ou -5 mm; - Espessura (média): + ou - 1mm; • As almofadas de elastômero para apoio atendem as exigências de dureza de Shore A (+ou- 5 pontos)? • São mantidos laudos de ensaios que comprovem a dureza?
Evidências	
	Recebimento de aditivos para concreto
2.1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Os aditivos recebidos atendem as exigências da NBR 12317 (comparação entre dosagem de concreto sem aditivo com uma dosagem de concreto com aditivo)? • São mantidos laudos ou registros que comprovem o atendimento da NBR 12317? <p>Obs.: Consultado Site da ABNT e verificado que a ABNT NBR 12317:1992 - Verificação de desempenho de aditivos para concreto – Procedimento, encontra-se cancelada, ou seja, este item da Norma do Selo de Excelência ABCIC – Revisão 06 está desatualizada. O conteúdo dessa Norma é substituído pela ABNT NBR 11768:2011 - Aditivos químicos para concreto de cimento Portland – Requisitos.</p>
Evidências	
	Recebimento de cimento
2.1.3	<ul style="list-style-type: none"> • É verificada a carga de pressurização do caminhão silo (menor que 1,5 kg/cm²)? • São exigidos laudos de calibração dos respectivos manômetros e teste da espessura parede do silo do caminhão (não inferior a 2,8mm)?
Evidências	
	Recebimento de materiais geral
2.1.4	<ul style="list-style-type: none"> • Os materiais (críticos) desmoldante, aditivos incorporados atendem às exigências das NBR's ou documentos internos? • São mantidos laudos ou registros internos que comprovem as exigências estabelecidas? • São mantidas as FISPQ's?
Evidências	
2.1.5	Preservação de envasados
	<ul style="list-style-type: none"> • Os materiais envasados (aditivos, água etc.) são manuseados e armazenados de forma a garantir a sua integridade e validade (local fechado, sem vazamentos ou contaminações etc.)?
Evidências	

2.1.6	Preservação de agregados
	<ul style="list-style-type: none"> • O ensaio de granulometria para a areia estocada é agora realizado a cada 2 semanas? São mantidos laudos que comprovem a exigências? • A umidade da areia é analisada diariamente (manhã e tarde), conforme método de Chapman (NBR 9775)? São mantidos registros das verificações da umidade?
Evidências	
2.1.7	Controle da água de amassamento
	<ul style="list-style-type: none"> • São analisadas (anualmente) as características da água de amassamento utilizada para produção do concreto (quantidade de resíduos sólidos, sulfatos, cloretos, ferro e pH)? As características atendem à NBR NM 137? • São mantidos laudos dos resultados dessa análise?
Evidências	
2.2	Requisitos específicos complementares - produção
	Execução de fôrmas
2.2.1	<ul style="list-style-type: none"> • São verificadas as dimensões, furso, recortes, detalhes, estabilidade, rigidez e limpeza, antes da concretagem? Valores atendem ao projeto e tolerâncias NBR 14931? • São mantidos registros das verificações realizadas?
Evidências	
	Execução de armação passiva
2.2.2	<ul style="list-style-type: none"> • São verificados antes da concretagem, a montagem, o cobrimento e limpeza? A montagem atende ao projeto? • São mantidos registros das verificações realizadas?
Evidências	
	Execução de armação protendida
2.2.3	<ul style="list-style-type: none"> • São verificados a montagem, cobrimento, tração e limpeza? A montagem atende ao projeto? • São comparados os valores dos manômetros e do alongamento do aço (<i>diferença deve ser menor que 5%</i>)? • São mantidos registros das verificações realizadas?
Evidências	
	Controle do concreto – desvio padrão/cura
2.2.4	<ul style="list-style-type: none"> • O desvio padrão da central de produção é determinado em função do controle estatístico conforme NBR 12655? • São mantidos registros dos controles estatísticos e com periodicidade definida pela empresa? • É mantida a rastreabilidade dos dados utilizados para o cálculo do desvio padrão?

	<ul style="list-style-type: none"> • É realizada a cura do concreto produzido, evitando-se a retração do mesmo, no mínimo até a desforma ou desprotenção do elemento pré-fabricado?
Evidências	
2.2.5	Controle do concreto – específico projeto O controle tecnológico final atende às especificações de: <ul style="list-style-type: none"> a) Resistência final conforme item 1.2.3? b) Resistência de desprotenção conforme item 1.2.4? c) Resistência de desforma conforme item 1.2.5?
Evidências	
2.2.6	Execução de ligações e detalhes <ul style="list-style-type: none"> • Para a execução de detalhes construtivos (consolos, recortes) os materiais e/ou processo de execução são estabelecidos em projeto ou documentos internos? • O concreto ou <i>grout</i> produzido para execução dos detalhes tem traço definido com ensaio de validação, controlado e rastreado <p><i>Nota: grout industrializado devem ter laudos que comprovem a resistência pelo fabricante?</i></p> <p>Os detalhes construtivos atendem as especificações de projeto e/ou procedimentos?</p>
Evidências	
2.2.7	Verificação elemento pré-fabricado <ul style="list-style-type: none"> a) As dimensões dos elementos atendem as mesmas especificações exigidas no item 1.2.12 (tolerâncias do ANEXO I – Parte A)? b) São mantidos registros das verificações realizadas (estabelecidas no item 1.2.12)? Caso sejam identificadas reprovações, o tratamento do problema é registrado?
Evidências	
2.3	Requisitos específicos complementares - estoque e montagem
2.3.1	Montagem e ligação dos elementos <ul style="list-style-type: none"> • Os materiais utilizados e/ou o processo de execução são estabelecidos em projeto ou procedimentos documentados? • O concreto ou <i>grout</i> para ligação tem traço definido com ensaios de validação? O mesmo é controlado e rastreado? <p><i>Nota: Para grout industrializado, aceitam-se laudos do fabricante que comprovem suas características</i></p>
Evidências	
2.3.2	Serviços complementares na obra <ul style="list-style-type: none"> • Se executados serviços em concreto na obra, estes atendem as exigências da NBR 14931: - item 7.1 - fôrmas;

	<ul style="list-style-type: none"> - item 7.2.2.2 - escoramentos; - itens 8.1.5.2 e 8.1.5.3 - corte e dobra de aço; - item 8.1.5.5 - montagem da armadura; - itens 9.5, 9.6 e 9.8 - concretagem. <ul style="list-style-type: none"> • São realizadas verificações na estrutura de concreto executada (que atendem o item 9.2.4 da NBR 14931)? São mantidos registros (internos ou externos) das verificações realizadas?
Evidências	
2.3.3	Verificação da montagem dos elementos pré-fabricados <ul style="list-style-type: none"> a) Há sistemática de tratamento ou ajuste de elementos com desaprumo > 10 mm (p.ex. vigas L ou com cargas concêntricas)? b) Independentemente do tipo de estrutura são atendidas as tolerâncias de projeto (PARTE C do ANEXO I)? <ul style="list-style-type: none"> b.1) Posição das estacas, blocos, pilares internos e elementos sobre apoios: b.2) Prumo de pilares internos ou carregados: b.3) Juntas entre elementos internos: b.4) Alinhamento entre elementos: c) São mantidos registros das verificações realizadas na estrutura e em seus elementos? Caso haja reprovações, o tratamento é registrado?
Evidências	
2.4	Requisitos específicos complementares - especificações e projetos
2.4.1	Elaboração de projetos <ul style="list-style-type: none"> a) Há alguma sistemática para acompanhamento da elaboração dos projetos, desde sua concepção inicial até a sua entrega para produção e montagem? Existem evidências de aprovação dos projetos liberados para produção ou montagem? b) Os prazos de entrega dos projetos (ou etapas) e responsáveis pela elaboração estão definidos na planta de produção? c) Os projetos elaborados (internos ou externos) são analisados criticamente por função responsável? d) Existem evidências da realização de análise crítica dos projetos elaborados? São mantidos registros das modificações ou adaptações?
Evidências	
2.5	Requisitos específicos complementares - gestão e apoio
2.5.1	Definição de funções e cargos <ul style="list-style-type: none"> • A estrutura organizacional da empresa (cargos ou funções relacionadas à produção, montagem e atividades de apoio) está estabelecida em algum documento interno da empresa?
Evidências	
2.5.2	Atribuições e responsabilidades <ul style="list-style-type: none"> • Estão estabelecidas em documento interno da empresa para cada cargo ou função e são conhecidas por cada funcionário? • A equipe de auxiliares, laboratoristas, tecnologistas e inspetores e responsáveis pelo controle tecnológico de concreto e inspeções são qualificados conforme o especificado na norma ABNT NBR 15146-3? (Eles deverão ser certificados em Controle Tecnológico de

	Concreto – CTC, pelo Núcleo de Qualificação e Certificação Pessoal - NQCP do IBRACON – Instituto Brasileiro de Concreto. Devem ser mantidos registros que comprovem os treinamentos.
Evidências	
2.5.3	Planejamento – produção <ul style="list-style-type: none"> Há planejamento da fabricação/transporte com: <ul style="list-style-type: none"> - identificação dos elementos de projeto (peça, grupo, etc.); - prazos; - locais de produção; - responsáveis. São mantidos registros?
Evidências	
2.5.4	Comercial <ul style="list-style-type: none"> Proposta comercial prevê requisitos para montagem, entrega e pós-entrega? Se houver menção ao Selo, há descrição do Atestado (nível e escopo)? Há contrato formal aprovado por função com responsabilidades definidas (obras da empresa)? As propostas comerciais e contratos são mantidos como registros na planta?
Evidências	
2.5.5	Aquisição <ul style="list-style-type: none"> Existe especificação em documentos internos antes da entrega do material ou início do serviço? O detalhamento das especificações garante que não há dúvidas por parte dos responsáveis pelo recebimento? <p><i>NOTA: A especificação das NBR's é obrigatória se os requisitos forem exigidos para aceitação do insumo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Os documentos de compra e contratação são mantidos como registros internos?
Evidências	
2.5.6	Controle de equipamentos de medição <ul style="list-style-type: none"> São calibrados ou verificados os equipamentos abaixo relacionados (com prazos e tolerâncias definidos pela fabricante, laboratório ou documento interno)? - Prensas (ensaios de resistência de concreto); - Balanças (dosagem de agregados e cimento) - Dosadores de aditivo; - Manômetros (protensão); - Manômetros (pressurização de silos); - Hidrômetros de central de concreto

	<ul style="list-style-type: none"> São mantidos laudos ou registros internos das calibrações e verificações?
Evidências	
2.5.7	Controle de equipamentos da produção <ul style="list-style-type: none"> As plantas de produção realizam manutenção adequada de todos os equipamentos que apresentam problemas? Há um plano de manutenção preventiva para os equipamentos que afetam a segurança dos funcionários ou o processo de produção (incluindo cabos para içamento)? São mantidos registros documentados do acompanhamento das manutenções preventivas?
Evidências	
2.5.8	Competências de funcionários <ul style="list-style-type: none"> A empresa determina as competências mínimas necessárias para cada função na planta de produção? É estabelecida sistemática de análise de competências antes dos funcionários iniciarem suas atividades? <p><i>Nota: Se terceirizados, podem ser definidas exigências para contratação da empresa que executa a atividade.</i></p>
Evidências	
2.5.9	Treinamento em processos produtivos, gestão e apoio <ul style="list-style-type: none"> Os funcionários da planta de produção (incluindo terceirizados) são orientados ou treinados em suas atividades? Há uma sistemática de controle de quais funcionários estão treinados (registros em listas de presença, históricos, crachás, controle de frequência etc.)?
Evidências	
2.5.10	Controle de registros <ul style="list-style-type: none"> Há uma sistemática para facilitar a recuperação dos registros que evidenciem controles realizados nos processos de gestão, apoio e segurança? <p>(Tempo de retenção mínima de 2 anos)</p>
Evidências	
2.6	Requisitos específicos complementares - segurança e saúde
2.6.1	Equipe especializada em segurança <ul style="list-style-type: none"> Há uma equipe especializada e dimensionada conforme a NR 04 (grau de risco 4), para plantas de produção com mais de 50 funcionários?
Evidências	
2.6.2	Identificação de perigos

	<ul style="list-style-type: none"> • Estão identificados os riscos, perigos e condições inseguras em relação aos seguintes aspectos? • Há documento interno ou externo que identifique os locais e/ou atividades onde são críticos? <ol style="list-style-type: none"> a) Exposição de pessoas a partículas ou líquidos perigosos? b) Queda de pessoas ou materiais? c) Uso inadequado de equipamentos ou ferramentas? d) Execução inadequada da atividade de produção ou montagem? e) Geração de ruídos, calor ou luminosidade excessiva? f) Descargas elétricas, explosões e incêndios?
Evidências	
2.6.3	Controles operacionais
	<ul style="list-style-type: none"> • Há uma sistemática para controle dos perigos levantados, com a finalidade de evitar ou diminuir a probabilidade de ocorrência? <ol style="list-style-type: none"> a) Exposição de pessoas a partículas ou líquidos perigosos? b) Queda de pessoas ou materiais? c) Uso inadequado de equipamentos ou ferramentas? d) Execução inadequada da atividade de produção ou montagem? e) Geração de ruídos, calor ou luminosidade excessiva? f) Descargas elétricas, explosões e incêndios?
Evidências	
2.6.4	Treinamento em segurança
	<ul style="list-style-type: none"> • Os funcionários envolvidos nos processos onde existem os perigos levantados no item 2.6.2 são treinados? • São mantidos registros dos treinamentos de controles operacionais realizados para os funcionários da planta ou obra?
Evidências	

2.7	Requisitos específicos - atendimento ao cliente
2.7.1	Pesquisa de satisfação
	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa realiza pesquisa de satisfação dos clientes (<i>prazo: 1 ano após entrega</i>)? <p>Amostragem da pesquisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - até 20 clientes: 06 no mínimo; - 21 a 60 clientes: 09 no mínimo - mais de 60 clientes: 15 no mínimo

	<ul style="list-style-type: none"> a) Compatibilidade do produto entregue com o que foi prometido na negociação b) Cumprimento de prazos e cronogramas acordado c) Qualidade dos elementos produzidos e utilizados na obra d) Qualidade da obra como um todo ou produto e) Qualidade das informações referentes ao uso e operação do produto entregue, incluindo manutenções preventivas necessárias e prazos de garantia f) Atendimento pós-entrega, incluindo solicitação de manutenção corretiva <ul style="list-style-type: none"> • São mantidos registros dos resultados obtidos na pesquisa de satisfação? • Foi estabelecido pela planta de produção um indicador de monitoramento da satisfação dos clientes?
Evidências	
2.7.2	Assistência técnica <ul style="list-style-type: none"> • Há sistemática para identificar solicitações de assistência técnica de clientes durante prazo de garantia acordado? • As solicitações são analisadas por cargo ou função com responsabilidade definida? • Se julgadas procedentes, são definidas as ações realizadas para reparo dos problemas identificados pelo cliente? • São mantidos como registros internos às solicitações e devidas ações realizadas?
Evidências	
3	REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO - NÍVEL III
3.1	Requisitos específicos complementares - materiais
3.1.1	Recebimento de insertos adquiridos externamente <ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui ficha técnica de seu fornecedor com todas as especificações de seu produto? • As características estabelecidas na ficha são verificadas antes de sua utilização? • A empresa possui laudos que comprovem o atendimento as especificações da ficha técnica?
Evidências	
3.1.2	Recebimento de aditivos para concreto <ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui uma ficha técnica com todas as especificações do produto, incluindo os perigos por uso do produto ou por má utilização? • São mantidos laudos que comprovem o atendimento as especificações técnicas fornecidas? • Caso o produto não cause perigo são mantidos laudos que comprovem isso?
Evidências	
3.1.3	Recebimento de tirantes <ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui ficha técnica com todas as especificações do produto? • As características descritas na ficha técnica são verificadas antes da utilização do material?

	<ul style="list-style-type: none"> Há laudos que comprovem as informações da ficha técnica?
Evidências	
3.1.4	Recebimento de aparelhos de apoio
	<ul style="list-style-type: none"> Há ficha técnica de aparelhos de elastômeros fretado, com todas as especificações? Há laudos que comprovem, as especificações das fichas técnicas fornecidas e da norma da NBR 9783.
3.1.5	Preservação de aço para concreto armado ou protendido <ul style="list-style-type: none"> O estoque do aço é realizado em local afastado do solo e/ou demais fontes de umidade? São evitadas oxidações excessivas, materiais aderidos ou deformações? O armazenamento é separado por tipo? As armaduras montadas são identificadas? O transporte até o local de produção é realizado sem deformações ou rupturas dos vínculos?
Evidências	
3.2	Requisitos específicos complementares - produção
3.2.1	Traço para o concreto <ul style="list-style-type: none"> Os traços definidos possuem ensaios para validação e para aceitação? Há ainda ensaios do módulo de elasticidade antes do início da produção? Caso sejam especificadas outras exigências em projeto, há ensaios que comprovem essas características? São mantidos registros de laudos de laboratório que apresentem resultados esperados para o traço antes do início da produção?
Evidências	
3.2.2	Controle do concreto - Cura <ul style="list-style-type: none"> A cura do concreto, tanto normal como acelerada segue as especificações do item 9 da NBR 9062?
Evidências	
3.2.3	Controle do concreto desvio padrão e especificações <ul style="list-style-type: none"> O controle tecnológico do concreto atende às seguintes especificações. <ol style="list-style-type: none"> Resistência final Resistência de desprotensão Resistência de desforma Desvio padrão
Evidências	
3.2.4	Execução de alças, insertos e outros detalhes <ul style="list-style-type: none"> Os detalhes construtivos em aço são validados antes do início de sua execução?

	<ul style="list-style-type: none"> São mantidos laudos de laboratório que comprovem a validade do tipo de solda executada?
Evidências	
3.2.5	Verificação do elemento pré-fabricado <ul style="list-style-type: none"> As características dimensionais dos elementos pré-fabricados atendem as especificações de projetos e as tolerâncias citadas no anexo I – Parte A? (45 pts distribuídos por função dos elementos, somados à pontuação já estabelecida em 1.2.10.b e 2.2.6.a) São mantidos registros das verificações realizadas e das disposições em caso de reprovação? (10pts somados à pontuação já estabelecida em 2.2.6.b)
3.3	Requisitos específicos complementares - estoque e montagem
3.3.1	Transporte e armazenamento <ul style="list-style-type: none"> Há um documento interno, que descreva os critérios de transporte e armazenamento, na planta de produção, estoque, ou canteiro de obras? Há registros que comprovem as condições da peça quando da sua chegada à obra?
Evidências	
3.3.2	Montagem e ligação dos elementos pré-fabricados <ul style="list-style-type: none"> Montagem deve atender a todas as tolerâncias apresentadas no ANEXO I - Partes B e C, independentemente do tipo de estrutura ou tecnologia (45 pt. - somados à pontuação já estabelecida em 1.3.8.b e 2.3.2.b). Devem ser mantidos registros documentados das verificações realizadas na estrutura. Além disso, caso seja identificada a reprovação de algum item da estrutura, a disposição do mesmo deve ser também registrada (15 pt. - somados à pontuação já estabelecida em 2.3.2.c)
Evidências	
3.3.3	Verificação da montagem dos elementos <ul style="list-style-type: none"> A montagem independentemente do tipo de estrutura ou tecnologia atende a todas as tolerâncias apresentadas no ANEXO I partes B e C? Existe identificação da aprovação ou não da estrutura final montada, antes da entrega da obra ao cliente? Atendem as exigências da NBR 14931? São realizadas verificações na estrutura de concreto executada (que atendem o item 9.2.4 da NBR 14931)? São mantidos registros das verificações realizadas?
Evidências	
3.4	Requisitos específicos complementares - especificações e projetos
3.4.1	Elaboração de projetos

	<ul style="list-style-type: none"> • Há uma definição dos dados de entrada para a elaboração de projetos? • Durante o projeto podem ser adicionados novos dados ou solicitar alterações? • São mantidos registros do controle dos dados, e alterações de projeto?
Evidências	
3.4.2	Desenvolvimento de projetos <ul style="list-style-type: none"> • Os projetos são analisados periodicamente? • São mantidos registros de melhoria no desenvolvimento de projetos? • Os novos projetos são validados? • Os registros são arquivados?
Evidências	
3.5	Requisitos específicos complementares - gestão e apoio
3.5.1	Registros regulamentares <ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui cópia dos registros de funcionários de empresas terceirizadas que realizem atividades relacionadas à produção e/ou montagem de elementos pré-fabricados?
Evidências	
3.5.2	Competências de funcionários <ul style="list-style-type: none"> • São mantidos registros de competências para a contratação da empresa terceirizada? • É estabelecida uma sistemática de análise das competências antes dos funcionários iniciarem suas atividades?
Evidências	

3.5.3	Planejamento – Obra e montagem <ul style="list-style-type: none"> • Para a montagem e execução da obra, há um planejamento, com cada etapa de execução, prazos e responsáveis? • Existem registros internos do acompanhamento periódico deste planejamento?
Evidências	
3.5.4	Aquisição <ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui critérios para qualificar todos os seus fornecedores? • Ela os qualifica antes da realização de compra ou contratação? • Há registros internos dos fornecedores qualificados, e de seu desempenho ao longo do fornecimento?
Evidências	
3.5.5	Análise de desempenho da planta de produção

	<ul style="list-style-type: none"> • A planta de produção executa o monitoramento de seu desempenho? • Há metas estratégicas? • Há metas operacionais? • Há um acompanhamento em relação às metas estabelecidas? • Possuem registros internos com a definição das metas e do acompanhamento da evolução destas?
3.5.6	Ações de melhoria <ul style="list-style-type: none"> • A planta de produção identifica problemas em seus processos? • A planta estabelece ações para melhoria dos processos onde foram evidenciados os problemas? • Há registros das ações de melhoria implantadas e do acompanhamento de sua eficácia?
Evidências	
3.5.7	Controle de registros <ul style="list-style-type: none"> • Há uma sistemática de recuperação de registros, que evidenciem controles realizados nos processos de gestão ambiental, pelo tempo de retenção mínimo (2 anos)?
Evidências	
3.6	Requisitos esp. complementares - segurança e saúde
3.6.1	Exames médicos <ul style="list-style-type: none"> • Os funcionários realizam exames médicos? • A empresa disponibiliza os Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) para todos os funcionários?
Evidências	
3.6.2	Fornecimento e Uso de EPI <ul style="list-style-type: none"> • A empresa fornece e fiscaliza o uso de EPI?
Evidências	
3.6.3	Comissão de prevenção de acidentes <ul style="list-style-type: none"> • Caso possua CIPA são feitas reuniões mensais e há registros documentados?
Evidências	
3.6.4	Controles operacionais plano de emergência <ul style="list-style-type: none"> • Há um plano de emergência estabelecido? O mesmo possui documento interno? <p>Este plano de emergência deve abranger as seguintes situações, quando aplicáveis:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Incêndio e/ou explosão nas instalações da planta de produção; b) Derramamento de líquidos perigosos na planta de produção;

	<ul style="list-style-type: none"> c) Acidentes pessoais nas instalações da planta de produção; d) Acidentes pessoais durante o processo de montagem; e) Acidentes de trânsito durante transporte de elementos pré-fabricados. <ul style="list-style-type: none"> • Há responsáveis designados para implantação do plano de ação? Os mesmos são identificados e conhecidos por todos os funcionários? <p>O plano de emergência deve estabelecer claramente, quando aplicáveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Os cuidados para se evitar qualquer pânico no momento da emergência; b) A sistemática para isolamento ou evacuação do local da ocorrência em boa ordem; c) Os procedimentos para encaminhamento e/ou tratamento de vítimas; d) Os critérios e procedimentos para o restabelecimento as condições adequadas de trabalho ou acionamento/comunicação dos órgãos competentes para o tratamento da emergência (corpo de bombeiros, polícia, departamento de trânsito, etc.); e) Necessidade e periodicidade de exercícios de simulação. <ul style="list-style-type: none"> • Há registros de laudos de vistoria do corpo de bombeiros aprovando as condições da instalação? E registros da análise de exercícios de simulação quando aplicáveis?
Evidências	
3.6.5	<p>Treinamento em segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> • Há treinamento específico em segurança para o(s) funcionário(s) que são responsáveis pela execução dos planos de emergência (incêndio e acidentes) na empresa? • Existem registros dos treinamentos em emergência realizados na planta e na obra?
Evidências	
3.7	Requisitos específicos complementares – atendimento ao cliente
3.7.1	<p>Pesquisa de satisfação durante o atendimento</p> <p>A planta de produção deve apresentar um processo de avaliação de satisfação de cliente apropriado ao seu produto, realizado pela empresa ou por organismo terceirizado, relacionado aos processos que ocorrem durante o desenvolvimento de suas atividades ou após entrega da obra.</p> <p>A sistemática utilizada deve possibilitar a coleta de informações referentes aos seguintes itens, quando aplicáveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Avaliação do processo comercial; b) Avaliação do processo de desenvolvimento dos projetos e adequação dos mesmos em relação às expectativas do cliente; c) Avaliação da organização do canteiro de obra durante o processo de montagem; d) Avaliação do processo financeiro;

	<p>e) Avaliação da qualidade dos canais ou sistemas de comunicação com o cliente;</p> <p>f) Avaliação do atendimento oferecido pela empresa em relação ao esclarecimento de dúvidas, informações sobre o produto, reclamações ou sugestões (10 pt.);</p> <p>Devem ser mantidos registros dos resultados obtidos na pesquisa de satisfação, em relação a todos os itens descritos anteriormente.</p>
Evidências	
3.7.2	Comunicação com o cliente
	<ul style="list-style-type: none"> A empresa possui um canal de comunicação com o cliente adequado? Este canal possui informações sobre a planta de produção e/ou produtos oferecidos por ela? O(s) canal(s), de comunicação permitem que o cliente obtenha informação sobre o andamento do seu contrato, e possa fazer reclamações ou sugestões com relação à obra entregue e/ou serviços prestados?
3.7.3	Manual de Uso e Operação
	<ul style="list-style-type: none"> A empresa disponibiliza aos clientes um manual de uso e operação com os projetos executados e recomendações de uso e manutenção da estrutura, considerando a vida útil do projeto?
Evidências	
3.8	Requisitos específicos - gestão ambiental
3.8.1	Identificação de impactos ambientais
	<ul style="list-style-type: none"> A planta de produção identificar em suas atividades internas ou locais de produção, os impactos ambientais relativos aos seguintes aspectos? <ul style="list-style-type: none"> a) Consumo de água e energia na produção de elementos pré-fabricados; b) Geração e destino de resíduos sólidos produzidos na planta de produção; c) Geração e destino de resíduos líquidos produzidos na planta de produção; d) Ruídos gerados na planta de produção; e) Emissão de CO₂; f) Circulação de veículos pesados no transporte de elementos da planta até a obra; Os impactos estão estabelecidos em documento interno ou externo que também identifique os locais e/ou atividades onde serão críticos?
Evidências	
3.8.2	Controle dos impactos
	<ul style="list-style-type: none"> A planta de produção estabelece sistemáticas para o controle dos impactos levantados em 3.8.1, para as atividades e/ou locais considerados críticos. As sistemáticas de controle devem evitar ou minimizar os impactos relativos aos aspectos?

	a) Consumo de água e energia na produção de elementos pré-fabricados; b) Geração e destino de resíduos sólidos produzidos na planta de produção; c) Geração e destino de resíduos líquidos produzidos na planta de produção; d) Ruídos gerados na planta de produção; e) Emissão de CO ₂ ; f) Circulação de veículos pesados no transporte de elementos da planta até a obra.
Evidências	
3.8.3	Análise da legislação ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> • A planta de produção possui um diagnóstico da legislação aplicável aos aspetos ambientais? • Há identificação de possíveis itens que não estão sendo atendidos? Em caso afirmativo há um plano para sua adequação?
Evidências	
3.8.4	Treinamento em gestão ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> • A planta de produção realiza treinamentos específicos para os funcionários que são responsáveis pelos programas ambientais da empresa? • São mantidos registros dos treinamentos dos planos e programas ambientais estabelecidos pela empresa realizados na planta de produção?
Evidências	